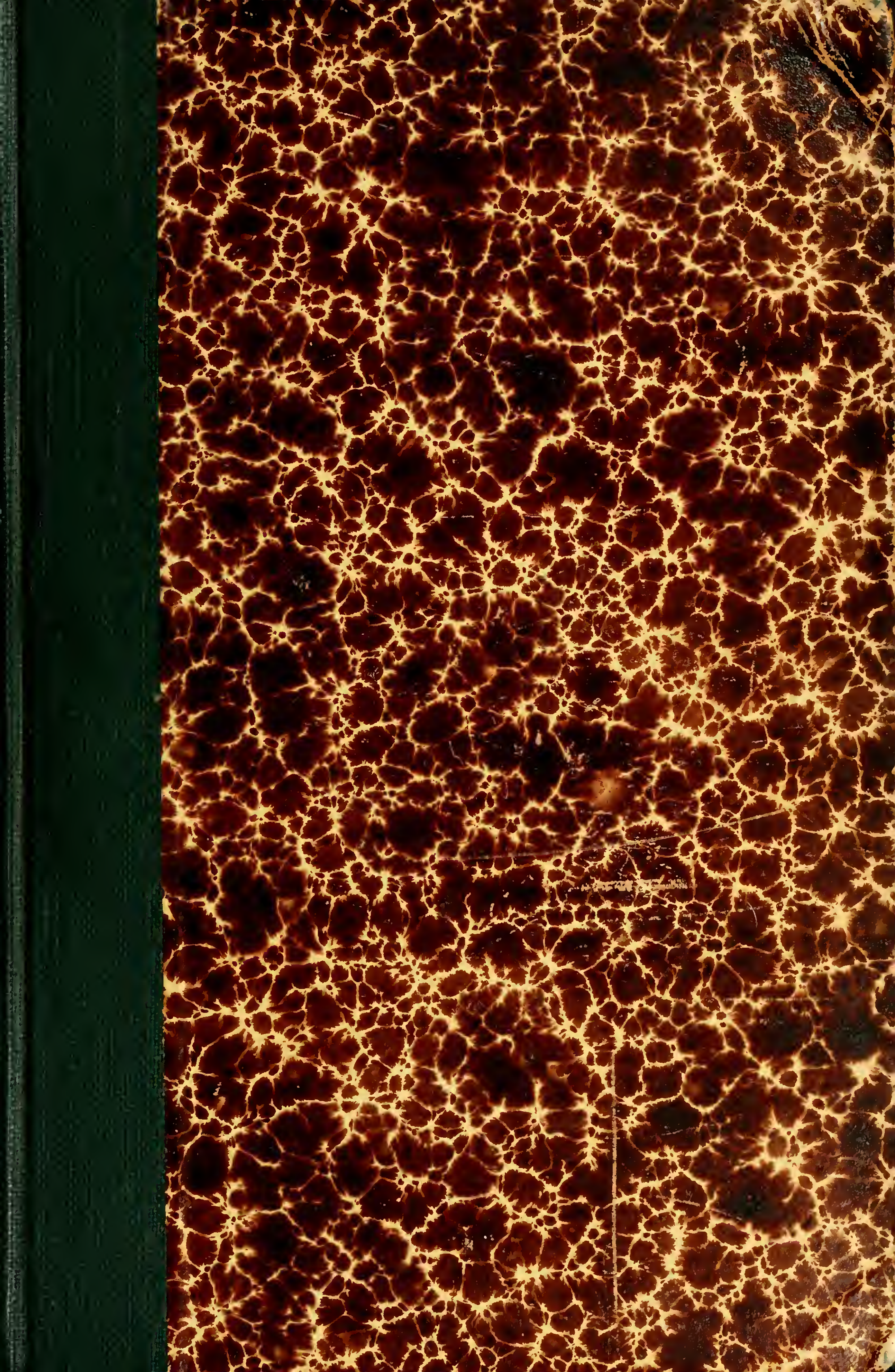










SITZUNGSBERICHTE

DER

KAISERLICHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHE CLASSE.

ACHTUNDSECHZIGSTER BAND.

WIEN.

AUS DER K. K. HOF- UND STAATSDRUCKEREI.

IN COMMISSION BEI CARL GEROLD'S SOHN,

BUCHHÄNDLER DER KAISERLICHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

1874.

SITZUNGSBERICHTE

DER

MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHEN CLASSE

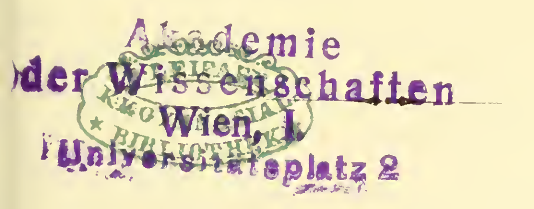
DER KAISERLICHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

LXVIII. BAND. I. ABTHEILUNG.

JAHRGANG 1873. — HEFT I BIS V.

(Mit 12 Tafeln und 12 Holzschnitten.)



WIEN.

AUS DER K. K. HOF- UND STAATSDRUCKEREI.

IN COMMISSION BEI CARL GEROLD'S SOHN,

BUCHHÄNDLER DER KAISERLICHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

1874.



INHALT.





SITZUNGSBERICHTE

DER

KAISERLICHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHE CLASSE.

LXVIII. Band.

ERSTE ABTHEILUNG.

6.

Enthält die Abhandlungen aus dem Gebiete der Mineralogie, Botanik, Zoologie, Geologie und Paläontologie.



XVI. SITZUNG VOM 13. JUNI 1873.

Der Secretär legt folgende eingesendete Abhandlungen vor:

„Betrachtung der allgemeinen Bewegungsform starrer Körper vom Gesichtspunkte einer Gyralbewegung", vom Herrn Jos. Finger, Professor an der Staats-Oberrealschule zu Laibach.

„Beobachtungen am Kundt'schen Manometer", vom Herrn V. Dvořák, Assistenten der Physik an der Prager Universität, eingesendet und empfohlen durch Herrn Prof. Dr. E. Mach.

„Über die Functionen X_n^m", vom Herrn Prof. L. Gegenbauer in Krems.

„Die Hemmung der Darmbewegung durch den *Nervus splanchnicus*", vom Herrn Dr. S. R. v. Basch, Privatdocenten an der Wiener Universität.

Herr Hofrath Dr. E. v. Brücke überreicht eine in seinem physiologischen Institute ausgeführte Arbeit des med. stud. Herrn Felix v. Winiwarter, betitelt: „Der Widerstand der Gefässwände im normalen Zustande und während der Entzündung."

An Druckschriften wurden vorgelegt:

Academia, Real, de Ciencias medicas, fisicas y naturales de la Habana: Anales. Tomo IX. Diciembre 1872 — Marzo 1873. Habana; 8⁰. — Tablas abituarias de 1872. Habana, 1873; 8⁰.

Académie Royale des Sciences, des Lettres et des Beaux-Arts de Belgique: Mémoires. Tome XXXIX. Bruxelles, 1872; 4⁰. — Mémoires couronnés et autres Mémoires. Collection in 8⁰. Tome XXII. Bruxelles, 1872. — Bulletin. 39ᵉ Année,

2e Série, Tomes XXIX & XXX (1870); 40e Année, 2e Série, Tomes XXXI & XXXII (1871); 41e Année. 2e Série, Tomes XXXIII & XXXIV (1872). 8^0. — Annuaire. XXXVIIIe & XXXIXe Années. 1872 & 1873. Bruxelles; kl. 8^0. — Compte rendu des séances de la Commission Royale d'histoire. 3e Série. Tome XIIe, 4e & 5e Bulletins; Tomes XIIIe et XIVe; 4e Série, Tome Ier, 1er Bulletin. Bruxelles, 1871—1873; 8^0. — Biographie nationale. Tome IIIe, 2e Partie; Tome IVe, 1ère Partie. Bruxelles, 1872; 8^0. — Centième anniversaire de fondation (1772—1872). Tomes I—II. Bruxelles, 1872; 8^0. — De l'astronomie dans l'Académie Royale de Belgique. Rapport séculaire (1772—1872), par Ed. Mailly. Bruxelles, 1872; 8^0. — Ouddietsche Fragmenten van den Parthonopeus van Bloys, door J. H. Bormans. Brüssel, 1871; 8^0. — Speghel der Wijsheit of leeringhe der zalichede, van Jan Praet, door J. H. Bormans. Brüssel, 1872; 8^0.

Akademie der Wissenschaften und Künste, Südslavische: Rad. Knjiga XXII. U Zagrebu, 1873; 8^0. — *Acta coniurationem Bani Petri a Zrinio et Com. Fr. Frangepani illustrantia.* U Zagrebu, 1873; 8^0. — Arkiv za poviestnicu jugoslavensku. Knjiga XI. U Zagrebu, 1872; 8^0.

— — Königl. Preuss., zu Berlin: Monatsbericht. Januar 1873. Berlin; 8^0.

Apotheker-Verein, Allgem. österr.: Zeitschrift (nebst Anzeigen-Blatt). 11. Jahrgang, Nr. 15—16. Wien, 1873; 8^0.

Astronomische Nachrichten. Nr. 1940—1942. (Bd. 81. 20—22.) Altona, 1873; 4^0.

Blake, William P., Reports of the United States Commissioners to the Paris Universal Exposition, 1867. Vols. I—VI. Washington, 1870; 8^0.

Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences. Tome LXXVI, Nrs. 19—21. Paris, 1873; 4^0.

Cosmos di Guido Cora. II. Torino, 1873; kl. 4^0.

Gesellschaft, österr., für Meteorologie: Zeitschrift. VIII. Bd. Nr. 10—11. Wien, 1873; 4^0.

— Senckenbergische naturforschende: Abhandlungen. VIII. Bandes 3. & 4. Heft. Frankfurt a. M., 1872; 4^0.

Gewerbe-Verein, n.-ö.: Wochenschrift. XXXIV. Jahrgang, Nr. 21—22. Wien, 1873; 4⁰.

Jahrbuch über die Fortschritte der Mathematik, von C. Ohrtmann, F. Müller, A. Wangerin. II. Band. Jahrgang 1869 u. 1870. Berlin, 1873; 8⁰.

Landbote, Der steirische. 6. Jahrgang, Nr. 11. Graz, 1873; 4⁰.

Lese- und Redehalle der deutschen Studenten zu Prag: Jahres-Bericht. Vereinsjahr 1872—73. Prag, 1873; 8⁰.

Mailly, Ed., Tableau de l'Astronomie dans l'hémisphère australe et dans l'Inde. Bruxelles, 1872; 8⁰.

Mittheilungen aus J. Perthes' geographischer Anstalt. 19. Band, 1873, V. Heft. Gotha; 4⁰.

Nature. Nrs. 186—187, Vol. VIII. London, 1873; 4⁰.

Observatoire Royal de Bruxelles: Annales. Tome XXI. Bruxelles, 1872; 4⁰.

Osservatorio del R. Collegio Carlo Alberto in Moncalieri: Bullettino meteorologico. Vol. VIII, Nr. 2. Firenze, 1873; 4⁰.

Observations des phénomènes périodiques pendant l'année 1870. Par A. Queteiet. 4⁰. — Tables de mortalité et leur développement etc. Par A. Quetelet. Bruxelles, 1872; 4⁰. — L'homme considéré dans le système social: ou comme unité, ou comme fragment de l'espèce humaine. Par A. Quetelet. 8⁰.

Reichsanstalt, k. k. geologische: Jahrbuch. Jahrgang 1873. XXIII. Band, Nr. 1. Wien; 4⁰. — Verhandlungen. Jahrgang 1873. Nr. 7. Wien; 4⁰.

Reslhuber, Augustin, Resultate aus den im Jahre 1870 auf der Sternwarte zu Kremsmünster angestellten meteorologischen Beobachtungen. Linz, 1873; 8⁰.

„Revue politique et littéraire“ et „Revue scientifique de la France et de l'étranger.“ IIme Année. 2e Série. Nrs. 47—48. Paris, 1873; 4⁰.

Société Entomologique de Belgique: Annales. Tome XVe. Bruxelles, Paris, Dresde, 1871—72; gr. 8⁰.

Société des Ingenieurs civils: Mémoires et compte rendu des travaux. 3e Série; 25e Année, 3e & 4e Cahiers. Paris, 1872; 8⁰.

— Mathématique de France: Bulletin. Tome Ier, Nrs. 2—3. Paris, 1873; 8⁰.

Wiener Medizin. Wochenschrift. XXIII. Jahrgang, Nr. 21—23. Wien, 1873; 4⁰.

Zeitschrift des österr. Ingenieur- & Architekten-Vereins. XXV. Jahrgang. 6. & 7. Heft. Wien, 1873; 4⁰.

Untersuchungen über den Einfluss der Temperatur auf die Entwicklung des Penicillium glaucum.

Von **Julius Wiesner.**

Vorgelegt in der Sitzung am 24. April 1873.

Im abgelaufenen Winter beschäftigte ich mich, meine Experimentaluntersuchungen über die Keimung der Samen wieder aufnehmend, unter anderem mit der Ausmittlung des unteren Nullpunktes der Keimung verschiedener Samen, und beobachtete hierbei das Auftreten eines Pilzmyceliums auf Hanf, Gerste, Erbsen u. s. w., welches sich bei einer Temperatur von 2—3° entwickelt haben musste. Als ich dieses Mycelium bei einer Temperatur von 9—10° C. im feuchten Raume cultivirte, entstanden daran die Pinselsporen des bekannten grünen Schimmels (Penicillium glaucum Lk.). Wenn ich mir nun auch den Einwand machen musste, dass sich der genannte Pilz bei der Cultur im warmen Raume auch eingeschlichen haben konnte, so war doch die Vermuthung berechtigt, dass die Entwicklung des Myceliums von Penicillium glaucum bei 2—3° C. noch stattfinden könne. Man hatte — meines Wissens — den genannten Schimmelpilz bei so niederer Temperatur noch nicht sich entwickeln sehen. H. Hoffmann gab in seiner umfangreichen Arbeit über die Keimung der Pilzsporen [1] an, dass die Sporen des genannten Pilzes erst bei 6·2—6·5° C. einen „deutlichen Anfang der Keimung" erkennen lassen.

Meine eben genannte mit H. Hoffmann's Angabe nicht übereinstimmende Wahrnehmung gab Veranlassung zu der vor-

[1] Untersuchungen über die Keimung der Pilzsporen. Pringsheim's Jahrb. für wiss. Bot. Bd. II. p. 267 ff.

liegenden kleinen Arbeit, welche den Zweck hatte, die Temperaturgrenzen zu ermitteln, innerhalb welcher die Sporen (Conidien) von Penicillium glaucum keimen, und das Mycelium und die Sporen dieses Pilzes sich bilden.

I. Methode der Untersuchung.

Zur Beobachtung des Eintrittes der Keimung bei verschiedenen Temperaturen standen zwei Wege offen: es konnten die Sporen in einem Wassertropfen oder überhaupt in einem Flüssigkeitstropfen auf dem Objectträger, oder auf einem feuchten bis nassen festen Substrate zum Keimen gebracht werden. Der erstere Weg bot den Vortheil dar, die Keimung einer Sporengruppe direct unter Mikroskop beobachten zu können. Allein ich habe aus mehrfachen Gründen diese Methode nicht in Anwendung gebracht. Es liess sich auf diese Weise zunächst eine durch Stunden und Tage währende constante Temperatur nicht erzielen, wenigstens nicht innerhalb jener Temperatursgrenzen, innerhalb welcher die Keimversuche vorzunehmen waren Es keimt ferner, wie schon von Hoffmann constatirt wurde [1], die Spore von Penicillium glaucum in einem Wassertropfen schlechter, nämlich minder sicher und erst nach längerer Zeit, als auf einem passenden Substrate in feuchter Luft. Die Wassermenge, welche der Spore geboten wird, wenn sie in einem Flüssigkeitstropfen schwebt oder von ihm bedeckt wird, ist hier für ein günstiges Keimen offenbar zu gross, wie — nur des Vergleichs halber sei dies bemerkt — auch die meisten Samen unter Wasser nicht zum Keimen zu bringen sind, wenn auch alle anderen Keimungsbedingungen erfüllt sind. Ich habe zahlreiche vergleichende Versuche mit Sporen angestellt, indem ich eine Partie in einem Wassertropfen, eine andere auf ein passendes Substrat in einen feuchten Raum brachte; und immer erhielt ich im letztern Falle bessere Resultate. Namentlich bei Anwendung von niederen und hohen Temperaturen erhielt ich auf festen Substraten noch Keimungen, während die in Wasser oder anderen Flüssigkeiten zur Aussaat gebrachten Sporen unter sonst ganz gleichen Verhältnissen sich nicht mehr entwickelten. Diese Umstände bewogen mich, die directe Beobachtung der Keimung

[1] l. c. p. 328.

von im Wasser auf dem Objectträger liegenden Sporen aufzugeben, und den zweiten eben angedeuteten Weg einzuschlagen. Durch die Aussaat der Sporen auf ein feuchtes Substrat erwuchs mir der Vortheil, auf diesem gleich die Myceliumsentwicklung und die Entstehung der Sporen verfolgen zu können, freilich auch der Nachtheil, dass ich den Eintritt der Keimung nicht mit völliger Sicherheit constatiren konnte, da zur Feststellung der Erscheinung immer eine Partie der Sporen vom Substrate abgenommen werden musste, welche eben keinen sicheren Schluss auf das Verhalten der ganzen Aussaat erlaubte.

Um ein passendes Substrat zu finden, stellte ich zahlreiche Versuche an, deren Ergebnisse mich schliesslich bestimmten, die Aussaat auf den Schnittflächen frischer Citronen vorzunehmen. Wenn man auf Schnitte frischer Citronen im feuchten Raum, selbst bei gleicher Temperatur und Beleuchtung[1], Culturen von Penicillium glaucum durchführt, so wird man allerdings nicht selten die Beobachtung machen, dass Mycelien sowohl als Sporenfrüchte nach ungleichen Zeiträumen entstehen. Allein, bei Berücksichtigung der Flüssigkeitsmengen auf den angeschnittenen Citronen ist man im Stande, bei gleichen äusseren Verhältnissen eine grosse Constanz in den Entwicklungszeiten der Mycelien und Früchte zu erzielen. Am raschesten, sichersten und gleichmässigsten erhielt ich Keimungen der Sporen, Entwicklung von Mycelien und Sporenfrüchten, wenn ich die frisch abgeschnittenen Citronenscheiben auf Filterpapier so lange liegen liess, bis von letztem keine Flüssigkeit mehr aufgesaugt wurde. Derartige Schnitte benützte ich bei allen Versuchen. Auf stark nassen Citronenschnitten verspätete sich regelmässig die Keimung und die Mycelienentwicklung, und nicht selten unterblieb (im feuchten Raum) die Fruchtbildung

---

[1] Es hat den Anschein, als würde das Licht nicht ganz ohne Einfluss auf die Entwicklung des Penicilliums sein. In einer Dunkelheit, bei welcher die Keimlinge von *Lepidium sativum* nicht ergrünten, bildeten sich die Sporen dieses Pilzes rascher als im diffusen Tageslichte aus. Rothes und gelbes (durch spectroscopisch untersuchte Gläser oder Flüssigkeiten hindurchgegangenes) Licht verhielt sich wie Dunkelheit, blaues annähernd wie weisses diffuses Tageslicht. (Vgl. auch Hoffmann l. c. p. 321.)

gänzlich, selbst bei Temperaturen, welche der Entwicklung des genannten Pilzes am günstigsten sind.

Zur Aussaat benützte ich stets frische, bei einer Temperatur von 10—12° C. zur Entwicklung gekommene Sporen, wenn eben nicht der Versuch eine Aussaat erforderte, welche bei anderen Temperaturen reifte. Die Sporen wurden mit der gereinigten und gut abgetrockneten Zeigefinger-Beere durch leichtes Hinüberstreifen über die fructificirenden grünen Rasen des Pilzes abgenommen und auf die vorbereiteten Citronenschnitte gebracht. Die mit den Sporen versehenen Scheiben wurden in ein kleines Pulverglas gebracht, auf dessen Boden ein Quarzstück lag, welches mit seinem unteren Ende in eine 3—5 Millim. hohe Schichte von destillirtem Wasser tauchte, und auf die trockene Fläche des Steines aufgelegt. Das Gefäss wurde hierauf mit einem dicht anpassenden Kork geschlossen, durch welchen ein Thermometer hinabging, dessen Kugel ich an die Citrone andrückte.

Um nicht durch Mycelien getäuscht zu werden, welche etwa schon im Substrate wucherten, begnügte ich mich nicht damit, nur solche Citronenscheiben zum Versuche zu verwenden, welche, nach Stichproben zu urtheilen, anscheinend pilzfrei waren, sondern stellte stets Parallelversuche mit Citronenscheiben an, welche ohne Aussaat in ein zweites genau verschliessbares und mit Thermometer versehenes Glasgefäss gebracht wurden, und nahm die Beobachtung nur dann für verlässlich an, wenn die Citronenscheiben im zweiten Gefässe während der ganzen Versuchszeit frei von Mycelien blieben, was in der überwiegenden Mehrzahl der Versuche auch der Fall war.

Die Durchführung der Versuche bei 5°, 7°, 11° und 14° C. bot keinerlei Schwierigkeiten dar, da mehrere Räume meines Laboratoriums, die ungeheizt blieben, aber an temperirte Zimmer angrenzten, durch die Zeit von Jänner bis Mitte März ihre Temperaturen nur sehr wenig änderten. In einem Raum betrug das Min. 4·5, das Max. 5·6° C.; im zweiten das Min. 6·8, das Max. 7·4° C., zwei andere Räume wurden durch Heizung und Ventilation durch Tage hindurch auf constanter Temperatur (11° und 14° C.) erhalten.

Zur Erzielung von Temperaturen unter 5° C. wurden die in oben angegebener Weise adaptirten Gefässe direct auf Schnee gestellt oder bis zu einer bestimmten Tiefe in denselben eingesenkt. Auch dadurch erreichte ich noch Abstufungen in der Temperatur, dass ich die Gefässe in Thontiegel verschiedener Dicke einsetzte, welche in den Schnee hineingestellt wurden. Ich erreichte so durch Tage hindurch sehr constante Temperaturen von circa 1°, 1·5°, 2°, 3°, 3·5° und 4° C.

Um Temperaturen zu erhalten, welche über 14° C. lagen, bediente ich mich eines Wasserbades, nach der Construction von Jungbluth. Es ist dies ein mit vier Flammen wärmender, mittelst Petroleum heizbarer Apparat, welcher nicht nur eine sehr feine Nüancirung der Temperatur, sondern, bei einigermassen sorgfältiger Einstellung durch 24 Stunden und darüber sehr constante Erwärmungen zulässt. Die Apparate wurden entweder direct in das erwärmte Wasser etwa bis zur Mitte eintauchen gelassen, oder, wenn es sich um verhältnissmässig niedere Temperatur handelte, auf Schalen gestellt, welche auf dem erwärmten Wasser des Bades schwammen.

Zur Ermittlung des Beginnes der Keimung wurde von Zeit zu Zeit eine Partie der Sporen von der Citrone abgenommen und unter Mikroskop untersucht. Das Auftreten der Mycelien und Sporenfrüchte trachtete ich wohl auch stets mikroskopisch zu verfolgen, namentlich in jenen Fällen, in welchen diese Gebilde makroskopisch gar nicht zur Erscheinung kamen.

II. Beobachtungen.

Nr. 1. Mittlere Temperatur: 1° C. Schwankungen: 0·9—1·2° C. Die Sporen keimten nicht. Mycelien, die sich bei 5°, 7°, 11° entwickelt hatten, wuchsen bei 1° nicht weiter. Bei dieser Temperatur erfolgt also weder Keimung, noch Mycel-, noch Sporenbildung.

Nr. 2. Mittlere Temp. 1·5° C. Schwankungen: 1·4—1·7° C., In 2 Versuchen keimten die Sporen, in 8 Versuchen nicht. Die gekeimten Sporen trieben nur kurze Schläuche und bildeten kein Mycelium. Bei höherer Temperatur (5°, 7°, 11°) erwachsene Mycelien entwickelten sich bei 1·5 C. nicht weiter.

Nr. 3. Mittlere Temp.: 2° C. Schwankungen: 1·8—2·4° C. In drei Versuchen trieben die Sporen nach 5—6 Tagen kurze Keimschläuche, und entwickelten kein Mycelium. In einem Versuche blieben die Sporen unverändert. Bei 5, 7, 11, und 14° C. zur Entwicklung gekommene Mycelien blieben bei 2° C. unverändert.

Nr. 4. Mittl. Temp.: 2·5° C. Schwankungen: 2·4—2·6 C. In sechs Versuchen Keimung nach 2—4 Tagen, in einem nicht. Nach 3—5 Tagen waren die Mycelien mikroskopisch, nach 5—7 Tagen[1] makroskopisch erkennbar, Sporenbildung nicht nachweisbar.

Nr. 5. Mittl. Temp.: 3° C. Schwankungen: 2·9—3·2° C. In allen Versuchen nach 2—3 Tagen Keimung. Die Mycelien erschienen mikroskopisch (in zwei Fällen) nach 3—4 Tagen, nach 3·5—8·5 Tagen auch makroskopisch. In einem Falle unterblieb die Mycelbildung. In einem Versuche erschienen am achten Tage Sporenfrüchte, welche am neunten Tage schon makroskopisch nachweisbar waren.

Nr. 6. Mittl. Temp.: 3·5° Schwankungen: 3·4—3·8° C. In allen Versuchen nach 2—2·5 Tagen Keimung. Mycelienbildung[2] nach 3—4, Sporenbildung nach 8 Tagen.

Nr. 7. Mittl. Temp.: 4° C. Schwankungen 3·9—4·2° C. Durchgängig Keimung nach 2 Tagen. Mycelbildung nach 3, Sporenbildung nach 7·5—8 Tagen.

Nr. 8. Mittl. Temp.: 5° C. Schwankungen: 4·8—5.1° C. In allen Fällen Keimung (nach 1·5), Mycelbildung (mikroskopisch nach 2, makrosk. nach 2·8—3) und Sporenbildung (mikr. nach 6·5, makr. nach 7 Tagen).

Nr. 9. Mittl. Temp.: 7° C. Schwankungen: 6·5—7·1° C. Durchgängig Keimung (nach 1·2), Mycelbildung (nach 3) und Sporenbildung nach (6—6·5 Tagen).

Nr. 10. Mittl. Temp.: 11° C. Schwankungen: 10·8—11·4° C. Stets Keimung (nach 1), Mycelbildung (nach 2—3), Sporenbildung (nach 4 Tagen).

---

[1] Alle Zeiten von der Aussaat der Sporen an gerechnet.

[2] Hier und in allen nicht besonders bezeichneten Fällen wurde der Eintritt der Mycel- und Sporenbildung makroskopisch festgestellt.

Nr. 11. Mittl. Temp. 14° C. Schwankungen: 13·8—14.2° C. In allen Fällen (nach 0·7—0·8) Keimung, Myeelbildung (nach 2) und Sporenbildung (nach 3 Tagen).

Nr. 12. Mittl. Temp. 17° C. Schwankungen: 16·4— 17·8 C. Dasselbe.

Nr. 13. Mittl. Temp.: 22° C. Schwankungen 21—22·9° C. Durchgängig Keimung (nach 0·25), Mycelbildung (nach 1) und Sporenbildung (nach 1·5 Tagen).

Nr. 14. Mittl. Temp.: 26° C. Schwankungen: 25—27° C. Durchwegs Keimung (nach 0·5), Mycelbildung (nach 0·9—1·08), Sporenbildung (nach 1·3—2·7 Tagen).

Nr. 15. Mittl. Temp.: 32° C. Schwankungen: 31·2—32·8. In allen Fällen Keimung (nach 0·7), Mycelbildung (nach 0·9—1·25) Sporenbildung (nach 1·5—2·8 Tagen).

Nr. 16. Mittl. Temp.: 35° C. Schwankungen: 34—35·5° C. Stets Keimung (nach 0·4), Mycelbildung (nach 1—2), Sporenbildung in einzelnen Fällen (nach 1·25—2·5 Tagen).

Nr. 17. Mittl. Temp.: 38° C. Schwankungen: 37—39° C. Stets Keimung (nach 0·4—0·7), Mycelbildung in einzelnen Fällen (nach 2—2·5 Tagen), Sporenbildung in zwei Versuchen[1] (nach 2·2—3 Tagen); in zwei Versuchen unterblieb dieselbe.

Nr. 18. Mittl. Temp.: 40° C. Schwankungen: 39·5—41° C. Sporenkeimung in allen Fällen (nach 0·6—0·8 Tagen). Keimende Sporen kaum aufgequollen. Mycelbildung einmal (mikroskopisch) nach 2·5 Tagen. In vier Versuchen keine Mycelien. Sporenbildung sehr selten und abnorm, nur mikroskopisch nachweisbar. Über 40° C. (41—43°C.) erhielt ich nur in einigen wenigen Fällen Keimungen (innerhalb eines halben bis eines Tages), zweifelhafte Mycelien und keine Sporenfrüchte.[2] In zwei Versuchen stellte sich allerdings ein Mycelium ein, welches aber, bei 14° C. cultivirt, nach 8 Tagen noch keine Penicilliumsporen hervor-

---

[1] Die Sporenbildung war hier schon eine ganz abnorme. Die Sterigmen (Basilarzellen) waren nur in sehr geringer Zahl vorhanden, und schnürten nur wenige Sporen ab. Hier und dort bemerkte ich halbmondförmig gestaltete Sterigmen, mit vereinzelt auftretenden Sporen.

[2] Nach Hoffmann (l. c. p. 325) sollen sich die Früchte von Pen. gl. auch noch bei 73—74° C. bilden können. Über 43° C. hinaus erhielt ich keine Keimungen mehr.

brachte. Später stellten sich Sporenfrüchte von Aspergillus ein, doch möchte ich nicht behaupten, dass selbe aus dem bei hoher Temperatur entstandenen Mycelium hervorgingen; denn ebenso gut könnte sich der genannte Pilz während des ziemlich lang dauernden Versuches eingeschlichen haben. — Mycelien, welche sich bei Temperaturen von 22, 26, 32 und 34° C. entwickelten, wurden im feuchten Raume durch Tage bei einer Temperatur von 38—40° C. cultivirt, um etwaige Fruchtbildung zu beobachten. Ich konnte in keinem einzigen Falle, weder mikroskopisch, noch makroskopisch, das Enstehen von Sporen wahrnehmen.

Nr. 19. Eine Citronenscheibe mit einem bei 2·5° C. erwachsenen Mycelium überdeckt, wurde halbirt. Eine Hälfte beliess ich bei 2·5° C. und auf derselben bildeten sich nach 14 Tagen — vom Beginne des Versuches an gerechnet — noch keine Sporenfrüchte. Die andere Hälfte wurde im feuchten Raume bei 5° C cultivirt; es erschienen nach sechs Tagen Sporenfrüchte, während in diesem Raume vom Sichtbarwerden der Mycelien bis zum Erscheinen der Sporen blos ein Zeitraum von 4 Tagen verstrich. (Vgl. Versuch Nr. 8.)

Nr. 20. Bei 3° C. erwachsene Mycelien wurden zur Fruchtbildung in einen Raum gebracht, in welchem die Temperatur der Citronenschnitte circa 14° C. betrug. Die Sporenbildung trat nach 1·5 Tagen ein, während bei dieser Temperatur blos ein Tag nothwendig ist, damit die Sporen makroskopisch sichtbar werden. (Vergl. Vers. Nr. 11.)

Nr. 21. Mycelien, die sich bei 5° C. entwickelten, bildeten bei 14° C. erst nach 2 Tagen Sporen.

Nr. 22. Bei 5° C. entwickelte Mycelien bildeten bei 22° C. erst nach 1·2 Tagen Sporen.

Nr. 23. Bei 7° C. entwickelte Mycelien bildeten bei 22° C. erst nach Ablauf eines Tages Sporen.

Nr. 24. Bei 11° C. gebildete Mycelien ergrünten durch Sporenbildung bei 32° C. nach 1·6 Tagen.

Nr. 25. Eine Citronenscheibe, auf welcher sich bei 7° C. Mycelien entwickelten, wurde halbirt; eine Hälfte cultivirte ich

bei 7° C. weiter, die zweite bei 3·5° C. Während die erste nach Ablauf von 3 Tagen ergrünt war, ergrünte die zweite nach 3·8 Tagen, also rascher als ein bei 3·5° C., aber langsamer als ein bei 7° C. cultivirtes Penicillium.

Nr. 26. Bei 11° C. cultivirte Mycelien brachten bei 3·5° C. nach 3·8 Tagen Sporenfrüchte hervor.

Nr. 27. Mycelien, bei 22° C. erwachsen, fructificirten bei 11° C. nach 1·2 Tagen.

Nr. 28. Sporen, welche bei 14° C. reiften, scheinen bei 3° C. etwas rascher zu keimen, als solche, welche sich bei 3° entwickelten; hingegen bei 22° C. langsamer Schläuche zu treiben, als solche, welche bei dieser Temperatur zur Entwicklung kamen. Eine genaue Prüfung der Keimungsgeschwindigkeit liess sich nach der eben erwähnten Methode, welche ihrer Natur nach gerade in Bezug auf die Feststellung dieser Erscheinung keine präcisen Resultate liefert, nicht durchführen.

III. Resultate.

Aus den mitgetheilten Beobachtungen ergibt sich zunächst, dass bei Cultur auf feuchtem Fleisch der Citrone[1] die Sporen (Conidien) von Penicillium glaucum nicht unter 1·5° C. und nicht über 43° C. keimen (Vers. Nr. 1. bis Nr. 18); dass die Entwicklung des Myceliums dieses Pilzes zwischen 2·5—40° C. (Vers. Nr. 4 bis Nr. 18), und die Sporenbildung zwischen 3°—40° C. stattfindet (Vers. Nr. 5—18).

In der Nähe des unteren (bei 1·5—2·5°) und oberen Nullpunktes der Sporenkeimung (41—43° C.) ist die Keimung eine unsichere, da sie in einzelnen Fällen zu Stande kömmt, in anderen

[1] Ich halte es nach allen von mir angestellten Versuchen für höchst wahrscheinlich, dass die angeführten Temperaturgrade die wahren Grenzwerthe für die Entwicklung des genannten Pilzes bilden. Keinesfalls möchte ich jedoch diese Zahlen als unumstösslich aufgenommen wissen. Bei der auffallenden Abhängigkeit der Entwicklungsgeschwindigkeit des genannten Pilzes vom Substrate und selbst vom Wassergehalte des letztern wäre es immerhin möglich, dass bei Auffindung noch günstigerer Entwicklungsbedingungen die Nullpunkte der Entwicklung noch weiter auseinander liegen.

nicht (vgl. Vers. Nr. 2—4 und 18). Es keimen bei diesen niederen und hohen Temperaturen nur solche Sporen, welche besonders kräftig sind, oder vielleicht richtiger, nur solche, welche in Folge besonderer Eigenthümlichkeit gerade diesen Keimungsbedingungen am besten angepasst sind. — Zwischen 3 und 40° C. erfolgt das Keimen der Sporen sicher, wenn auch nicht gerade stets normal. So quellen die bei 40° C. keimenden Sporen nur wenig auf, und lassen meist keine Vacuolen erkennen, während die zwischen 5—32° C. keimenden Sporen vor dem Treiben der Keimschläuche eine starke Aufquellung erkennen lassen.

Ebenso zeigt sich in der Nähe des unteren (2·5—3° C.) und des oberen Nullpunktes 35—40° C. der Mycelienentwicklung eine unverkennbare Unsicherheit, welche nicht nur darin besteht, dass in einzelnen Fällen Mycelien zur Entwicklung kommen, und in andern nicht, sondern dass die Entwicklungsdauer verschieden ausfällt. (Vgl. die Vers. Nr. 4, 5 und 17, 18.)

Auch in der Nähe der Temperaturgrenzen für die Sporenentwicklung zeigt sich ein ähnliches Verhalten. (Vers. Nr. 5, 16, 17 und 18.)

Es scheint, als würden in der Nähe des unteren und des oberen Nullpunktes der Keimung und Entwicklung des Penicillium glaucum die individuellen Eigenthümlichkeiten der Sporen, beziehungsweise der Mycelelemente für die Weiterentwicklung schärfer als bei Temperaturen hervortreten, welche der Ausbildung dieses Pilzes günstig sind.

Aus der nachfolgenden Tabelle, welche für bestimmte Temperaturen die mittleren Zeiten der Keimung, des Sichtbarwerdens der Mycelien und des Erscheinens der Sporen enthält ergibt sich, dass:

1. Die Keimungsgeschwindigkeit vom untern Nullpunkt continuirlich bis zu 22° C. zunimmt, von da ab und bis zum oberen Nullpunkt (42—43° C), jedoch discontinuirlich abnimmt;

2. dass die Geschwindigkeit der Mycelentwicklung vom unteren Nullpunkt (2·5° C.) bis zu 26° C. continuirlich zu-, und von hier, jedoch nicht continuirlich, abnimmt;

endlich 3., dass auch die Entwicklungsgeschwindigkeit der Sporen in gleicher Weise zu- und abnimmt, und bei 22° C. ihr Maximum erreicht.

Temperatur.	Zeit von der Aussaat der Sporen bis zum Eintritt der Keimung.	Zeit von der Auss. d. Sporen bis zum Sichtbarwenden d. Mycel.	Zeit v. d. Auss. bis z. Erscheinen der Sporen.
1·5° C.	5·8 Tage	—	—
2	5·5 „	—	—
2·5	3 „	6 Tage	—
3	2·5 „	4 „	9 Tage
3·5	2·25 „	3·5 „	8 „
4	2 „	3 „	7·75 „
5	1·5 „	2·9 „	7 „
7	1·2 „	3 „	6·25 „
11	1 „	2·3 „	4 „
14	0·75 „	2 „	3 „
17	0·75 „	2 „	3 „
22	0·25 „	1 „	1·5 „
26	0·5 „	0·99 „	2 „
32	0·7 „	1·01 „	2·1 „
35	0·4 „	1·5 „	1·58 „
38	0·55 „	2·25 „	2·6 „
40	0·7 „	2·5 „	3·5 „
42—43	0·3 „	1·8 „ (?)	—

Es ist selbstverständlich, dass durch Einschaltung neuer Beobachtungen, welche bei Temperaturen um 22° C., beziehungsweise um 26° C. vorzunehmen wären, sich noch eine grössere Genauigkeit in der Ermittlung der Maxima der Entwicklungsgeschwindigkeiten erzielen liesse.

Bemerkenswerth ist auch die aus den Versuchen Nr. 19—28 hervorgehende Thatsache, dass der Zeitpunkt des Eintritts der Sporenbildung nicht nur von der Temperatur abhängig ist, bei welcher das Mycelium fructificirt, sondern auch von jenen Temperaturen, bei welchen sich das Mycelium entwickelt hat.

Mycelien, welche bei einer, die Sporenbildung verzögernden Temperatur entstanden sind, bei einer Temperatur cultivirt, welche die Fructification beschleunigt, zeigen eine Förderung ihrer Fruchtbildung, und umgekehrt, wie aus den beiden folgenden, aus obigen Beobachtungen resultirenden Sätzen hervorgeht.

Mycelien, welche bei einer Temperatur t in der Zeit n Sporen bilden, bringen — innerhalb der Grenzen continuirlicher Änderung der Entwicklungsgeschwindigkeit — der höheren Temperatur t' ausgesetzt, nicht in der Zeit n', in welcher das Mycelium bei der

constanten Temperatur t' fructificirte, Früchte; sondern erst nach Ablauf der Zeit n″, welche gleich oder kleiner als $\frac{n + n'}{2}$ aber grösser als n' ist (Versuche Nr. 19—24).

Mycelien hingegen, die bei einer Temperatur t in der Zeit n fructificiren, bilden bei der niederen Temperatur t' ihre Früchte nicht in der Zeit n', in der das Mycelium, fortwährend unter dem Einflusse der Temperatur t', Sporen hervorbringt, sondern nach Ablauf der Zeit n'', welche gleich oder grösser als $\frac{n + n'}{2}$ und kleiner als n' ist (Versuche Nr. 25—28).

Ob die Keimungsgeschwindigkeit der Sporen auch von jener Temperatur abhängig sind, bei welcher sie entstanden sind, wie der Versuch Nr. 28 vermuthen lässt, müssen erst spätere Untersuchungen lehren.

Geologische Beobachtungen

gesammelt

während der Reise auf der „Hansa" und gelegentlich des Aufenthaltes in Süd-Grönland.

Von Prof. Dr. **Gustav C. Laube,**

Geologen der zweiten deutschen Nordpolarfahrt

(Mit 9 Holzschnitten, einer Kartenskizze und einer chemisch-analytischen Beilage.)

(Vorgelegt in der Sitzung am 15. Mai 1873.)

I. Abtheilung.

Geologisches von der Hansareise.

1. Geologische Beobachtungen im Eise während des Aufenthaltes auf der Hansa und auf der Scholle.
2. Das Eis des Polarmeeres als Transportmittel von Schutt und Steinen.
3. Bemerkung über die Krystallgestalt des Seeeises.

II. Abtheilung.

Versuch einer Darstellung der geologischen Verhältnisse der Südspitze von Grönland.

1. Orographische Skizze von Süd-Grönland.
2. Bemerkungen über die Gletscher in Süd-Grönland.
3. Spuren der Eiszeit in Süd-Grönland.
4. Geologische Skizze der Ostküste von Süd-Grönland zwischen dem 60—61° n. B. einschliesslich der Inseln von Cap Farewell.
5. Geologische Skizze des Districtes Julianehaab.

Die Schicksale der Theilnehmer an der zweiten deutschen Nordpolarfahrt auf dem Begleitschiffe Hansa, zu welchen auch Schreiber dieses gehörte, sind wohl so allgemein bekannt, dass ihrer hier nicht weiter besonders gedacht zu werden braucht. Kaum jemals sind von einem solchen Unternehmen die wissenschaftlichen Begleiter ärmer an Resultaten, reicher an Erlebnissen heimgekehrt, und die wissenschaftliche Welt würde mir

es wohl verziehen haben, wenn ich mich hinter dem Spruche: „In magnis voluisse sat est“ verborgen hätte, und es bei den wenigen geologischen Andeutungen bewenden liess, die ich in dem erzählenden Theile des Reisewerkes niederlegte.

Von dem Augenblicke an, als wir den Banden des Eises entronnen, die Küste erreicht hatten, und die Hoffnung mehr und mehr wuchs gerettet zu werden, hielt ich auch wieder für meine Pflicht, für die Wissenschaft zu erraffen, was möglich war. Freilich wohl sind die Beobachtungen im Fluge gemacht, die erbeuteten Handstücke klein genug, und mancher Punkt blieb ununtersucht, aber man wird das wohl einem Geologen verzeihen, welcher mit dreizehn Leidensgefährten auf der Flucht vor dem Hungertode ist.

In West-Grönland durfte ich hoffen, eine grössere Thätigkeit entwickeln zu können. Es hatte den Anschein, als ob wir lange genug dort verbleiben sollten, und so wurde der Plan gefasst, von der deutschen Station Lichtenau aus die Südspitze des Continentes möglichst genau zu erforschen. Leider gelang von hier eine einzige grössere Excursion, da wir plötzlich die Aufforderung erhielten, nach der dänischen Colonie Julianehaab zu eilen, wo die Brigg Constance bereit lag, uns aufzunehmen. Einmal an Bord dieses Fahrzeuges, mussten unsere besonderen Interessen denen unserer Gastfreunde untergeordnet werden, und von einem Kauffahrer, dessen Zweck es sein muss, die Reise möglichst kurz und schnell zu machen, darf man doch nicht verlangen, länger liegen zu bleiben als es nöthig ist.

So kam es, dass selbst der längere Aufenthalt in Julianehaab wenig benützt werden konnte, da eine Entfernung von dem stets segelfertigen Schiffe nicht möglich war, dass ich ferner den Fuss nur da ans Land setzen konnte, wo wir gerade einlaufen mussten, was wohl unter den eigenthümlichen Verhältnissen des Eises öfter als es den Seeleuten lieb war geschah, aber gerade am interessantesten Punkte, am Arksudfjord, blies uns ein schöner Wind vorüber — und die Kryolithlager blieben ungesehen.

Der eigenthümliche Bau des grönländischen Continentes selbst, dessen Inneres bis an das Binneneis nur auf Booten zu erreichen ist und dessen vergletscherte Berge nur schwer zugänglich sind, erschwert eine Untersuchung des geologischen Baues ungemein, da man kaum die kleinste Excursion ohne

fremde Beihilfe unternehmen kann, und weitere nur dann möglich sind, wenn man zum wenigsten mit Geldmitteln versehen ist, um Fellboot und Besatzung zu miethen, welche mir leider auch abgingen.

Ausser den Ausflügen, die ich mit den deutschen Missionären unternahm, danke ich nur Capitän Bang von der Constance die Möglichkeit, dass ich wenigstens den interessanten Igallikofjord besuchen konnte.

Durch die Constance war ich auch in die Lage versetzt, die von mir gesammelten Gesteine in zwei Kisten mit nach Europa zu bringen.

Diese sowie die Notizen meines Tagebuches bildeten die wissenschaftlichen Resultate meiner Theilnahme an der Nordpolarfahrt.

Bedenkt man, dass die Südspitze von Grönland auf der Westseite, noch mehr auf der Ostseite schwer zugänglich ist (die europäischen Schiffe verkehren nur bis Julianehaab, von dort wird die südlichste Gegend mit Küstenbooten befahren), dass ausser Carl Giesecke 1808/10, und C. Pingel 1829/30, dessen südlichster Punkt Igalliko war, kein Fachmann die Gegend besuchte und nur durch Giesecke und Graah einiges von der Ostküste bemerkt und einige Gesteine von dort nach Kopenhagen gebracht wurden, dass somit dieser Theil von Grönland fast gänzlich unbekannt ist und vielleicht nicht sobald ein Geologe Gelegenheit finden wird, dahin zu gelangen und sich länger dort aufzuhalten: so wird man es immerhin gerechtfertigt finden, dass ich meine auch noch so mangelhaften Bemerkungen veröffentliche; denn solange bis ein Forscher einmal Gelegenheit hat, mit Zeit und Musse die Gegend zu bereisen, wird es immerhin einigen Werth haben, dann aber vielleicht als Ausgangspunkt einer viel eingehenderen, genaueren Arbeit dienen. Hiemit scheint mir schon etwas erreicht.

Da aber unsere Kenntniss von grönländischen Gesteinen sich ausser den von der Nordküste im Süden fast nur auf einige Mineralien bezieht, und selbst des verdienstvollen Forschers H. Rink's Mittheilungen in dieser Hinsicht wenig zureichend sind, Carl Gieseckes Tagebuch aber nur im Manuscript in Kopenhagen vorhanden ist; so liegt auch darin, dass die von mir

gesammelten Gesteine als Belegstücke mit herüber gebracht wurden, und genau untersucht werden konnten, ein wissenschaftlicher Werth. Die petrographisch-mikroskopische Untersuchung der Gesteine, welche Herr Dr. C. Vrba zur Durchführung übernahm, wird manches interessante Resultat geben, sie forderte aber auch einen geologischen Hintergrund, und dieser wird durch die vorliegende Ausarbeitung gegeben.

Der vorherrschend krystallinische Character der Gesteine, welche erfahrungsgemäss auf weite Strecken ungeändert bleiben, gestattete bei dem Umstand, als doch zahlreiche Punkte der Küste betreten wurden, eine Eintragung der Gesteine in eine Karte, die, wenn auch sehr mangelhaft, doch einige Übersicht über die Vertheilung der Gebirgsarten gibt.

Es war dann noch geboten, eine kurze orographische Skizze über Grönland's Bau vorherzuschicken, der ich auch einige Betrachtungen über die Gletscher, und über die Spuren der Eiszeit in Grönland zufügte, da gerade aus jener Zeit die heutige Gestalt des Landes vorzugsweise datiren mag.

Da es mir auch gelang, aus Süd-Grönland eine Probe des Wassers aus den Unortokthermen mit nach Europa zu bringen, bin ich in der Lage am geeigneten Orte eine Analyse derselben mitzutheilen, welche Herr Sanitätsrath Prof. Dr. W. Gintl im chemischen Laboratorium des deutschen polytechnischen Institutes in Prag durchzuführen die Güte hatte.

Für den grossen Mangel und die Lückenhaftigkeit, welche trotz alledem die Arbeit überall besitzt, muss der geneigte Leser eben mit dem guten Willen, doch etwas leisten zu wollen, welchen der Verfasser deutlich dargelegt zu haben glaubt, Vorlieb nehmen, und dann denken, dass das Dargebotene eben aus dem Schiffbruch der Hansa errettet wurde.

Trostloser noch als es eben jetzt ist, wäre die Mission des Verfassers ausgefallen, wenn das Schiff, ohne die Küste zu erreichen, umgekehrt wäre. Die Ergebnisse der Hansareise in geologischer Beziehung findet der geehrte Leser auf den ersten Blättern dieser Schrift verzeichnet; sie würden nicht darnach angethan sein, einen Geologen zu bewegen, sich ferner an einer Nordpolarexpedition zu betheiligen.

So aber habe ich immer noch Glück im Unglück gehabt, und bin wenigstens nicht mit leeren Händen, und mit dem für einen Geologen allerdings fachmännisch interessanten Bewusstsein allein heimgekehrt, einmal ein paar hundert Meilen als erratischer Block gereist zu sein.

Der Umstand, dass ich durch mancherlei Berufsgeschäfte, welche bei der Übernahme meiner Lehrkanzel durch besondere ungünstige Verhältnisse noch erschwert und vermehrt wurden, daran gehindert wurde, früher an die Bearbeitung meines Materiales zu gehen, und ich auch diese öfter als mir lieb war, unterbrechen musste, verursachte es, dass meine Arbeit erst zu einer Zeit fertig wurde, wo bereits das leitende Comité in Bremen den Abschluss des wissenschaftlichen Theiles der Ergebnisse der zweiten deutschen Nordpolar-Expedition für gut befunden hatte. Ich wurde für meine Mittheilungen der mir instructionsmässig obliegenden Verpflichtungen entbunden, daher meiner Arbeit die Ehre zu Theil werden konnte, in den Schriften der kaiserlichen Akademie zu erscheinen, welcher ich vor allen anderen Corporationen zum Danke verpflichtet bin für die mir zur Betheiligung an der Expedition gewordene liberale Unterstützung.

I. Abtheilung.

Geologisches von der Hansareise.

1.

Geologische Beobachtungen im Eise, während des Aufenthaltes auf der Hansa und auf der Scholle.

Es ist allerdings sicher, dass wohl kaum ein Geologe Gelegenheit haben wird, an Bord eines Schiffes, das sich einen mühevollen Weg durch Eisfelder bahnt, und in anständiger Entfernung von der Küste, dem eigentlichen Schauplatz seiner Thätigkeit, stecken bleibt, wissenschaftliche Beobachtungen machen zu können, ja es klingt die Überschrift dieses Capitels vielleicht etwas bedenklich für die Sicherheit der darin enthaltenen Angaben; dennoch glaube ich, die diesbezüglichen Thatsachen

immerhin berichten zu sollen; sie beziehen sich keineswegs etwa auf teleskopische Untersuchungen der Küste, sondern zunächst auf einige Ergebnisse, welche mittelst des Schleppnetzes erhalten wurden, sowie auf einige Punkte der Küste, welche, gleichwohl sie unnahbar waren, doch mit einige Möglichkeit gewährten, einen Schluss auf ihren Bau zu wagen.

Es war hauptsächlich in meiner Absicht gelegen, während der Seereise möglichst viele Untersuchungen über die Verhältnisse der Tiefsee zu machen, wozu die Hansa ganz besonders geeignet schien. Leider mussten die derartigen Untersuchungen ungethan bleiben, da eine Menge unüberwindliche Hindernisse eintraten, davon ich nur den Umstand erwähnen will, dass wir für unsere Hauptabsichten sehr spät an die Eisgrenze gelangten, und keine Zeit übrig behielten für Untersuchungen, welche sehr langwierig und zeitraubend sind.

Es wurden daher alle derartigen Studien auf die Heimreise verschoben und blieben sohin gänzlich unausgeführt.

Ausser mit einem Apparat, dessen sich die schwedische Expedition zu solchen Untersuchungen bediente, hatten wir noch einen andern an Bord, welcher nach Angabe des Herrn v. Freeden, Director der deutschen Seewarte sehr einfach construirt war. Es war dies ein hohler Kegel mit Schaufelrand und Ablassventil, der jedoch nur in geringen Tiefen mit Vortheil zu gebrauchen war, da er dann eine grosse Grundprobe brachte, allein in grossen Tiefen sank er trotz 50 Pfd. Belastung nicht weiter.

Die meisten Resultate über die Beschaffenheit des Meeresbodens unter dem Packeise lieferten die Schleppnetzzüge, welche mein Freund Dr. Buchholz, so oft es möglich war, anstellte, und in deren Ergebnisse wir uns nach unseren verschiedenen Interessen brüderlich theilten. Zu beklagen ist es, dass die erbeuteten zoologischen Objecte mit der Hansa untergingen, da sie von viel grösserer Bedeutung waren, als was eben geologisches Interesse erwecken könnte.

Einige Versuche mit dem Lothapparat noch während der Reise, welche bei vollständig ausgebrachter Leine kein Resultat brachten, also an Stellen vorgenommen wurden, wo eine noch grössere Tiefe sich fand, sind von weiter keinem Interesse. Im

Eise am 23. Juli auf 74°6 NB. (Log.), 15°47 W. L. (Log.) wurde ebenfalls die Leine ganz (1000 Faden) ausgebracht, ohne Grund zu erreichen.

Am 26. Juli auf 73°8′ N. B., 11° 32′ W. L. lotheten wir bei 550 Faden Grund und brachten gelben Schlamm herauf. Ein weiterer Versuch missglückte, indem das Loth sitzen blieb. Am 14. August, 74°45 N. B. 13°248 W. L. lotheten wir in 120 Faden Grund. Der Freeden'sche Apparat brachte diesmal einen dicken Filz kieselnadeliger Spongien und zahlreiche Serpulen, Foraminiferen etc. herauf, alles von einem gelblichen Schlamm bedeckt. Am 16. August, auf 74°38 N. B. und 14°33 W. L. warf Dr. Buchholz das Schleppnetz aus und erbeutete in 120 Faden Tiefe eine Menge Organismen, namentlich wieder die kieselnadeligen Spongien, auch eine bedeutende Last Gesteine und zwar bis faustgrosse Brocken, Gneiss, Granit, Glimmer- und Hornblendschiefer. Die Kante der Stücke waren nicht sehr abgerollt, so dass dieselben nicht aus weiter Ferne stammen konnten, sondern den Schluss nahe legten, dass die nahe Küste, und wohl auch der Meeresboden aus krystallinischem Gesteine bestehe, da treibende Eisberge hier gänzlich fehlen.

Der von Buchholz am 19. Aug. auf 74°38 NB 13°23 WL. vorgenommene Schleppnetzzug bestätigte die vorher erlangten Resultate. Ebenso eine am 20. August in 127 Faden Tiefe vorgenommene Lothung. Den 29. August, auf 74°14 NB,, 16°27 WL. lotheten wir in 148 Faden dasselbe Geröll, jedoch hatten hier die Gesteinstrümmer nicht über Wallnussgrösse.

Die Ergebnisse dieser nicht weiter fortgesetzten Versuche wären schliesslich das ganze Ergebniss meiner Theilnahme an der Nordpolar-Expedition gewesen, wenn wir noch im Herbste des Jahres 1869 umgekehrt wären, da später an ein neuerliches Ausbringen der Leine bei der niedrigen Temperatur nicht mehr zu denken war; und die Versuche sohin eingestellt werden mussten. Die Welt wäre also mit der einzigen geologischen Entdeckung von meiner Seite beglückt worden, dass sich auf dem Meeresboden, und zwar auf dem 74° NB., nicht gar weit vom Lande, Urgebirgsgerölle findet!

Glücklicherweise konnte oder sollte ich doch noch etwas später einige Bemerkungen hiezu auflesen.

Ich habe die Küste allerdings aus ziemlicher Entfernung gesehen, muss aber bemerken, dass es mir nicht entgangen ist, wie der Gebirgscharacter zwischen dem Liverpoolland, und der Küste nördlich bis auf 74° n. N. wesentlich verschieden ist. Die Landschaft nördlich liess steil abfallende langrückige Bergzüge erkennen, aus welchen einzelne kegelförmige Kuppen emporstiegen. Dagegen hatte Liverpoolland ganz den Character der scharfen vielzackigen, oft wild zerrissenen Kalkalpen.

Ich konnte mich nicht des Vergleiches zwischen dem Anblick dieser Berge und den nördlichen Kalkalpen erwehren, wie man sie von der bairischen Hochebene aus der Gegend von München von der Bavaria und noch besser von der Aitlinger Höhe etwa vor sich zieht [1].

Es scheint mir erwähnenswerth, dass Scoresby bei seinem Besuch auf Liverpoolland auch Versteinerungen gefunden hat, die leider verloren gingen, aber doch immerhin würde dieser Fund dem angeführten Gebirgscharacter entsprechen [2].

Scoresby erwähnt auch in seinem Tagebuche, dass er gelegentlich der Landung an der Südseite des gewaltigen Scoresbysundes unter anderem auch ein Stück Braunkohle fand, das ihm ganz ähnlich jenem Vorkommen schien, wie es schon damals auf der westlichen Seite des grönländischen Continentes auf derselben Breite (70° N.) in der Umgebung von Disko bekannt war; doch konnte er zu den Kohlenlagern nicht gelangen, da dieselben oberhalb eines vergletscherten Gebirges lagen [3].

Als wir auf der Scholle im Anfang November den Scoresbysund passirt hatten, und dicht unter Cap Brewster lagen, konnte ich an einer schroff aufsteigenden Feldwand, welche sich über vereistes Land erhob, deutlich zahlreiche schwarze Streifen

---

[1] Der Character von Liverpoolland tritt leider in der von H. Hildebrand gegebenen Zeichnung nicht scharf hervor, da nur ein kleines Stück dort wieder gegeben ist.

[2] Vergleiche William Scoresby d. j. Tagebuch einer Reise auf den Wallfischfang, übersetzt v. Kries. Anhang. p. 375 ff. Namentlich die auf pag. 375 gemachte Bemerkung Jamesons.

[3] Ebenda pag. 244.

beobachten, welche bei ziemlich spitzwinkeligem Einfall gegen Süden von den schneebedeckten Zwischenmittel stark abstachen, so dass die Wand wie ein preussischer Grenzpfahl schwarzweiss gebändert erschien.

Ich halte diese schwarzen Streifen für Ausbisse von Kohlenflötzen, und habe wohl dieselbe Stelle gesehen, von welcher Scoresby[1] spricht. Die Beobachtung ist von einigem Werthe, wenn man bedenkt, dass die ansehnlichen Kohlenlagen auf der Westseite von Grönland zwischen Jacobshavn und Disko auf derselben Breite zwischen 69—70° n. B. liegen, und durch ein nordnordöstliches Streichen einen Zusammenhang mit den gleich alten Ablagerungen auf Spitzbergen annehmbar machten.

Hiemit schliessen meine Beobachtungen, die ich auf der Hansa und auf der Scholle machte. So unzulänglich, ja wahrhaft kümmerlich sie sind, mögen sie doch einen Platz hier finden, da oft geringfügiges einen Anhaltspunkt gewährt, und auch das Wenige, was die Expedition in dieser Hinsicht gewährte, erwähnt werden soll.

2.

Das Eis des Polarmeeres als Transportmittel von Schutt und Steinen.

Man ist gewöhnt, wohl auf Grund der Grossartigkeit, welche das erratische Phänomen in der nördlichen Zone unserer Hemisphäre besitzt, die Beobachtungen, welche Polarreisende hinsichtlich mit Steinen und Schutt beladenen Treibeismassen, wozu ich Schollen und Berge rechne, als eine sehr allgemeine aufzufassen. Meine in dieser Beziehung jedenfalls sehr reiche Erfahrung bestätigt jedoch keineswegs die Annahme, vielmehr gehören darnach beladene Eismassen immerhin zu den Seltenheiten.

---

[1] Ebenda p. 243. Scoresby hat diese bandförmigen Streifen an den Bergen von Cap Brewster, deren Höhe er auf 2400—2600′ misst, ebenfalls beobachtet; er vergleicht sie mit einer riesigen Treppe und hält sie für „Flötztrapp“, geschichtete Grünsteinlagen, da er solchen von seinen ans Land geschickten Leuten erhielt und selbst aufsammelte.

Man hat zwar unmittelbar an der Eisgrenze sofort Gelegenheit, zahlreiche Schollen zu beobachten, welche durch ein dunkles, schmutziges Aussehen sich von den übrigen unterscheiden, gleichwohl stammt aber der ihnen aufgeladene Schlamm keineswegs immer vom Lande, sondern die sich auf dem Treibeis lagernden Robben bringen ihn an ihren Körpern mit herauf, auch sind es häufig die von diesen Thieren herrührenden Excremente, welche sich wie Schlamm auf den Schollen ausbreiten. Gleichwohl sind aber manche Eismassen durch und durch missfärbig, und diese stammen vom Lande.

Ich habe später bestätigt gefunden, dass noch fest liegendes Bayeis in der Regel schmutzig gefärbt erscheint, wie das Eis unserer Flüsse im Frühjahr beim Eisgang. Niemals konnte ich in einem Stück Eis, Scholleneis, Gesteinsbrocken eingebettet bemerken, obgleich uns oftmals Gelegenheit geboten war, eine Scholle von unterst zu oberst gedreht zu sehen.

Eine Scholle, welche wirklich eine Last Steine trug, bemerkten wir am 5. September, als wir das letztemal unter Segel waren, doch war es nicht möglich, dieselbe zu erreichen. Sie lieferte den Beweis, wie weit durch das Scholleneis Schuttmassen vom Lande transportirt werden können, denn wir befanden uns damals circa 20 Seemeilen davon. In den ersten Tagen des Juni, vor unserer Landung auf Iluidlek, und auch nach dieser, hatten wir Gelegenheit zu beobachten, wie rasch das Bayeis unter günstigen Bedingungen eine beträchtliche Strecke aus der Bay herausgeführt wird, wodurch natürlich auch sogenanntes Grundeis mit entführt wird, das missfärbig durch eingebackenen Schlamm aussieht. Ich hatte jedoch keine weitere Gelegenheit, auf einer Scholle Gestein zu bemerken. In der Mission Lichtenau erhielt ich mehrere Mineralien, einen Fluorit, einen Zeolith und ein Stück Weichtstein, welche als Seltenheiten dort aufgehoben wurden, da man sie auf dem Eise gefunden hatte. Dies beweist, dass auch in Westgrönland beladene Schollen nicht häufig sind.

Öfter bemerkt man in dem klaren Eise vegetabilische Reste eingeschlossen. Ihr Auftreten im Eise beweist jedoch nicht, dass dasselbe am Lande gebildet worden sei; vielmehr können dieselben in ziemlicher Entfernung dem Eise zugeführt werden.

Ende October, nach den heftigen Herbststürmen, befanden wir uns am südlichen Ende des Liverpoollandes, und hatten Gelegenheit, auf der Scholle mancherlei Reste von Weiden, Vaccineen und Saxifragen auf dem Eise aufzulesen, die alle der Wind von der wohl 6—10 Meilen entfernten Küste herbeigetragen hatte.

Auch ein dunkler Streifen im Eise kann selbst bei beträchtlich grossen Schollen in einiger Entfernung entstehen. Am 1. November bemerkten wir auf der Scholle alle nach Süd gerichteten Seiten von Erhöhungen auf dem Eise ockergelb gefärbt. Wir nahmen dies erst für eine Wirkung der untergehenden Sonne, da die gelbe Färbung mit dem Schatten zusammenfiel, doch blieb dieselbe auch nach dem Untergange, und wir überzeugten uns, dass es ein mit der Luft herbeigetragener atmosphärischer Staub war, der auch auf anderen Eisfeldern in derselben Richtung ausgestreut war. Wir konnten, da wir ohne Instrumente und Hilfsmittel waren, den Staub nicht untersuchen oder aufbewahren, waren aber zur Vermuthung geneigt, derselbe sei von Island durch den südöstlichen Wind, der damals wehte, herübergetragen worden, etwa in Folge eines vulkanischen Ausbruches, welche letztere Ansicht jedoch nicht bestätigt wurde, was wohl auf einen kosmischen Ursprung desselben hindeutet.

Diese Staubschichte war lange nachher noch durch eine braungelbe Linie unter dem hohen Schnee erkennbar, und kann so auch ins Eis gelangen, da die sich unter der Schneelast senkende Scholle auch nach und nach, oder vielmehr hauptsächlich hier durch Einwirkung des Seewassers, zu Eis verdickt wird.

Was den Transport von Gestein durch Eisberge anbelangt, so gehören gleichfalls solche, die Gesteine über Wasser tragen, zu den Seltenheiten. Unter den wohl an Tausend zählenden Eisbergen, die ich genau zu betrachten nur zu gut Musse hatte, habe ich nur wenige mit Blöcken beladene wahrgenommen. In der Nähe des Puisortok-Gletschers, auf 64° 22 n. B., bemerkten wir am 8. März einen hohen steilwändigen Eisberg mit schmutzigen Streifen, auf welchem einige schwarze Körper lagen. Mehrere sahen wir durchs Glas sich deutlich bewegen und erkannten in ihnen Robben, die wohl durch einen ungünstigen Zufall auf jenen Block gelangt waren. Einige unbewegliche Punkte hielt

ich für Felsstücke. Es scheint, dass dieser Berg unter Wasser abgebrochen war, just zu einer Zeit, als auf ihm die Robben ruhten, die mit dem Eise auch hoch empor gehoben wurden.

Am 10. März trieb um Mittag ein grosser Eisberg an uns vorbei, welcher einen Felsblock im Eise eingeschlossen mit sich führte. Dies sind die einzigen zwei Fälle in Ostgrönland. In Westgrönland bemerkte ich am Ausgange des Lichtenaufjordes einen kleinen Eisberg, welcher eine reiche Ladung Schutt und Gletscherschlik führte. Hier wurden auch solche zahlreicher, welche durch einen missfärbigen Streifen ihre Last verriethen, aber immer noch blieben sie vereinzelt.

Ob die Eisberge ihre Last unter dem Wasserspiegel führen, und durch dieselbe wie äquilibrirt erscheinen, kann ich nicht angeben. Ich habe wiederholt gesehen, wie Eisberge, welche, durch irgend einen Umstand aus ihrer Gleichgewichtslage gebracht wurden, das Unterste zu oberst kehrten, ohne jemals dabei beobachtet zu haben, dass auf diese Weise ein Felsblock wäre mit hervorgehoben worden [1].

Aus diesen Anschauungen, welche ich auch durch Mittheilungen von Seite der Missionäre und anderer Erfahrener bestä-

---

[1] Meine diesfälligen Bemerkungen weichen von jenen Mittheilungen ab, welche Scoresby d. j. (Tagebuch einer Reise auf dem Walfischfang, übers. v. Kries, p. 253) mittheilt, welcher am Cap Brewster zahlreiche beladene Eisberge traf und die Belastung des einen auf 50.000 Tonnen (?) angeblich berechnete. Einer sollte auf 100 Fuss mit Steinen bedeckt gewesen sein! Ich muss gestehen, dass mir bei dem aufmerksamen Auge, welches ich für diese Sache hatte, und womit ich bei der reichlich gebotenen Gelegenheit jeden Eisberg besah, eine solche Erscheinung nicht entgangen wäre. Aber selbst diesen Fall angenommen, hätte gewiss einer meiner Gefährten dieselbe bemerkt. Wohl konnte der aufgelagerte Schnee ein und die andere Steinmasse verbergen, doch solche grosse Massen hätten unbedingt hervortreten müssen.

Immerhin aber ist es möglich, dass die unvergleichlich grösseren Eisberge jener hohen Breiten (70—72° n. B.) hierin eine bedeutende Ausnahme machen. Möglicherweise kommen sie nur dicht am Lande vor, und gelangen nur zertrümmert und entfrachtet in südlichere Gegenden.

Auch auf der Westküste von Grönland scheinen dergleichen beladene Eisberge im Norden häufiger zu sein, wie sich aus Rink's Bemerkungen (Grönland I. p. 22 ff.) ergibt.

tiget finde, muss ich wohl zu dem Schlusse gelangen, dass der Transport von Schutt und Gesteinen durch das Eis wenigstens auf Ost- und West-Grönland keineswegs ein besonders reichlicher sei. Ich bin der Meinung, dass die Zahl der beladenen Eisberge auch in nördlichen Gegenden dennoch gegen die unbeladenen verhältnissmässig gering ist, dass sie sich befrachtet nur selten weit von der Küste entfernen und schon viel Schutt in der Nähe verlieren. Rink und Nordenskjöld stimmen darin überein, dass das Binneneis überhaupt wenige Blöcke ausführe, also wohl die meisten beladenen Eisberge von lokalen Gletschern stammen dürften, oder wohl erst in der Nähe des Abschwunges befrachtet werden.

Denkt man sich aber die colossale Menge von Eisbergen, welche im grönländischen Meere schwimmen, und würde jeder von ihnen eine Last Steine führen, so müsste durch den Absatz derselben wohl schon eine sehr merkliche Niveauveränderung im Laufe der Zeit entstanden sein, von der wir bis jetzt nichts wissen. Immerhin aber genügen selbst die einzelnen beladenen Eisberge, jene Anhäufung von erratischem Schutt auf dem Meeresboden hervorzubringen, welcher ihn als unterseeisches Gegenbild der bekannten Findlingsbildungen in den Ostseeländern erscheinen lässt.

3.

Bemerkung über die Krystallgestalt des Seeeises.

Am 18. August, während einer Begleitung des ersten Steuermannes bei dessen photographischen Versuchen, hatte ich Gelegenheit, folgende interessante Wahrnehmung zu machen.

Das junge Eis, welches sich damals schon allmälig auf den offenen Stellen bildete, mochte etwa die Stärke von 3 Ctm. erlangt haben, es war auf der Oberfläche ziemlich glatt, jedoch weich und brach leicht in Stücke. Als ich ein solches Bruchstück aus dem Wasser nahm und das anhaftende Wasser davon ablaufen liess, bemerkte ich, dass die Unterseite ein ganz anderes Aussehen als die Oberseite gewann, und in der That stellte diese Seite, als ich sie gegen oben kehrte, ein System von Linien dar, wie sie in der Form der bekannten Wichmannstätt'schen Figuren

durch Ätzen auf dem Meteoreisen hervorgebracht werden, oder noch besser, wie man sie wahrnimmt, wenn man eine Krystalldruse Muscovit, oder Zinnwaldit, von oben betrachtet. Ein System von Linien zeigte sich, welche unter verschiedenen Winkeln einander begrenzten. Als ich nun das Eisstück weiter zerbrach, um ein Stück zu erhalten, welches nur parallele Linien auf der Oberfläche zeigte, bemerkte ich sofort, dass dieselben durch eine Gruppe hexagonaler Tafeln hervorgebracht wurden, welche mit der Fläche aneinandergelegt waren, während sie mit dem Tafelrand senkrecht auf der Wasserfläche standen. Bei näherer Besichtigung eines Eisstückes bemerkte ich nun auch, dass die Zusammenstellung keine regellose war, sondern hexagonale, trigonale und rhombische Parketten, welche eine aufeinanderstehende Streifung zeigten, sich nach einem Dreieck zusammenlegten.

Es ist bedauerlich, dass ich diese interessante Erscheinung nicht optisch, überhaupt nicht weiter untersuchen konnte, da ich zu ersteren Untersuchungen keinerlei Instrumente besass, aber auch nie wieder in die Lage kam, Eiskrystalle auf der Unterseite des jungen Eises wahrzunehmen, da ich nie wieder eine so günstige Gelegenheit, wie die eben zufällig gefundene erlebte.

II. Abtheilung.

Versuch einer Darstellung der geologischen Verhältnisse der Südspitze von Grönland.

1.

Orographische Skizze von Süd-Grönland.

Der südlichste Theil von Grönland, d. i. die Erstreckung der Halbinsel von 59°47—61° n. B., jenes Gebiet, welches wir während unseres zweimonatlichen Aufenthaltes auf dem Festlande auf der Ost- und Westküste kennen lernten, besteht aus drei sich deutlich scheidenden orographischen Zonen. Das eigentliche Festland, die grossen Inseln und die Ausseninseln, oder, wie ich mir diese zu nennen erlauben will, der Klippenzaun.

Es ist jedoch leicht nachweisbar, dass alle drei unterscheidbaren Zonen mit einander verbunden sind und einander ergänzen.

Das Festland, dessen südliche Erstreckung die Halbinsel von Friedrichsthal bis 59°58 n. B. reicht, stellt eine auf der Ostseite ziemlich steil nordsüdlich, auf der Westseite sich mehr nach Westen erstreckende Landzunge dar, zwischen 42° 50 — 48° 31 w. L. von Greenwich. Das Innere des Landes wird durch das sogenannte Binneis erfüllt, jenen gewaltigen Centralgletscher, welcher den ganzen Continent erfüllt und in der Form von grossen Eisströmen sich unmitelbar ins Meer ergiesst. Um diese Eismasse legt sich ein breiter Saum Festland, welcher von schmalen, tief ins Land hineinreichenden Meeresarmen (Fjorden) an sehr vielen Stellen unterbrochen wird. Es gewinnt das Ansehen, dass das Festlandeis der östlichen Küste näher gerückt sei als der westlichen, da man die blinkende Eismasse im Innern auf der Ostseite viel näher sieht, auch die Zahl und Grösse der das Binneneis ausführenden Gletscher jene auf der Westseite bei weitem übertrifft.

Die Fjorde, welche in das Land einschneiden, strahlen ziemlich regelmässig von der Längsaxe des Continentes nach allen Seiten hin aus.

Der südlichste Iloafjord erstreckt sich fast in genauer südnördlicher Richtung, dagegen nehmen die ihm zunächst gelegenen Fjorde, der Tessermiut auf der Westseite, der Lindenaufjord auf der Ostseite schon eine deutliche, dagegen convergirende Richtung an. Je weiter man nach Norden fortschreitet, desto mehr stellen sich die Strassen senkrecht auf die Längsaxe des Continentes.

Demgemäss erscheint nun auch das Festland als ein von der Längsaxe Grönlands fächerförmig ausstrahlendes Land, dessen Thalsohlen mit Wasser bedeckt erscheinen.

Kein Land ist so arm an ebenen Strecken als Grönland. Ziemlich gleich hohe Gebirgskämme, welche meist ganz steilwandig ins Meer abstürzen, weit vorspringende Vorgebirge bilden, und nur hie und da von hochgelegenen Querthälern durchsetzt werden, bilden das Land.

In wenigen Fällen findet sich vor dem Absturz des Gebirgskammes ein hügeliges Vorland, wie etwa bei Igikait, oder Südpröven am Eingang des Lichtenaufjordes; noch seltener ein kleiner ebener Landstrich, so dass die Bezeichnung „Ebenes Land (Narksak)“ den Eingebornen geradezu für Friedrichsthal gilt. H. Rink, dessen fleissigem Beobachten wir fast das einzige genauere über Süd-Grönland verdanken, bemerkt (Grönland II. Bd., p. 102), dass auf den 120 Qudrm. grossen District Julianehaab kaum ein paar Quadratmeilen ebenes Land entfallen.

Die Bergkämme, welche in der Streichungsrichtung der Continentslängsaxe die grösste Höhe, wohl über 4—5000 Fuss, erreichen, dagegen seitlich dieser bis 2000 und 1200 Fuss an ihrem Absturz zur See herabsteigen, sind überall ziemlich gleich hoch und steigen nach innen sanft an.

Hie und da erheben sich jedoch auf denselben hohe malerische Felspyramiden und steile Obelisken, wie das von uns sogenannte Spitzenland auf der Ostseite (61°), die Halbinsel Sermenua, dann der mächtige Nakpersoak, ein weithin sichtbarer Obelisk, der wie ein riesiger Schlot aus dem Binneneise Süd-Grönlands aufragt, und mir von den Missionären als der höchste Berg angegeben wurde. Der Malenefjeld auf Nunarsoid etc.

Wenn auch die dem Meeresspiegel sich bis auf 1200 Fuss nähernden Bergkämme im Sommer schneefrei werden, so tragen doch schon die über 3000 Fuss hohen Berge allerorts Gletscher, die natürlich mit zunehmender Höhe wachsen, und oft wie Ausläufer des Binneneises aussehen.

Wo sich dem Gebirge ein niedriges Vorland anschmiegt, steigt auch dieses gewöhnlich ziemlich steil aus der See auf und bildet dann einen mehr oder minder hohen Höhenzug, der zuweilen eine zusammenhängende Kette bildet, zuweilen aus isolirten Klippen besteht. In der Regel erscheint das Vorland mit Felsblöcken bedeckt und rauh, seltener, bei günstiger Lage, jedoch bewachsen.

Obwohl die Vegetation bis an das Meer herabsteigt, wird sie doch, je weiter sie sich dem Wasserspiegel nähert, immer kümmerlicher. Dagegen entfaltet sie sich in der Höhe von 50—

800 Fuss am üppigsten, darüber hinaus erscheinen die Berge als kahle, öde Felsenhäupter.

Bemerkenswerth erscheint die Kegel- oder Glockenform einzelner Berge, welche nicht über 1200 Fuss hoch, innerhalb grösserer Fjorde an Theilungspunkten derselben, oder auch auf einzelnen Inseln aus dem flachen Lande aufragen. Letztere rundkuppige Inselberge haben selbst die Aufmerksamkeit der Eingebornen wachgerufen, sie bezeichnen solche Inseln nach der Form des Berges, der wohl der oberen Hälfte eines Herzens ähnelt, mit dem Namen Omenak, Omenarsuk, Omenarsoak, (Herzinsel, kleines, grosses Herz). Zuweilen verlaufen aber dergleichen Kuppenberge in ziemlich lange Rücken. Solche ausgesprochene Rundkuppen sind der Storefjeld bei Julianehaab, die Berge im Fjord von Frederikshaab, der Alkuliarisarsoak im Lichtenaufjord, welcher letztere ausserdem noch auf seinem rundkuppigen Körper spitze Felszinnen und Graden zeigt, und viele andere Berge. Von den Inseln zeigt Sedlia auf der Ostseite einen solchen aus dem ebenen Lande aufragenden domartigen Felsen, die Insel Nennortalik einen verlängerten solchen, endlich jede wie oben benannte Insel auf der Ost- und Westseite Grönlands, und viele andere Inseln (Kinkigtok). Bemerkenswerth scheint diese Bergform deshalb, weil sie auch isolirt als Insel auftreten, wie ich später noch anführen werde.

Thalbildungen mit Ausnahme der Fjorde sind wenig bedeutsam. Es gibt wenige Thäler in Südgrönland, welche zugänglich sind, wenn nicht etwa der Ausgang eines Fjordes in ein begehbares Thal ausläuft. Als besondere Merkwürdigkeit der Umgebung von Friedrichsthal gilt das Thal Kingoa, welches vom Tesserminitfjord östlich verläuft, einen kleinen See und einen Gletscherbach führt und in seiner Mitte etwa sich in einen nordöstlich streichenden, mit einem Gletscher schliessenden Arm, und einen östlichen theilt, durch welchen man ohne grosse Schwierigkeiten in den Iloatjord gelangt. Ähnlicherweise gestatten die Verhältnisse zwischen dem Igalliko und Tunutliorbik am hinteren Ende einen Übergang. In der Regel aber verlaunen die gewöhnlich tiefeingerissenen, steilwandigen Thalschluchten ein sehr beschwerliches Weiterschreiten, da sie vollkommen mit Felsengerölle erfüllt sind. Als wirkliche Spaltenthäler und

von den Fjorden verschieden sind jene mit Wasser bedeckten Strassen aufzufassen, welche in südnördlicher Richtung die grossen Inseln an der Südspitze von einander trennen, so die Torsukatekstrasse zwischen dem Festlande und Sedlevik und deren wohl unbenannte Parallele.

Die höher gelegenen Thalrisse erscheinen fast durchwegs mit Gletschereis erfüllt. Die meisten derselben sind auch den Einwohnern gänzlich unbekannt, da die Eingebornen aus gewisser abergläubischer Furcht das Wandern im Gebirge meiden.

Die Hauptthäler des Landes sind, wie schon eingangs erwähnt, die tief in das Land eingreifenden Fjorde, deren Sohle vom Meere bedeckt ist und welche auf diese Art eigenthümliche Buchten darstellen. Die Seiten derselben bilden in der Regel steil abfallende Felswände, in den meisten Fjorden sind ebene Flächen ziemlich rar, was das Bereisen derselben bei ungünstiger Witterung sehr erschwert, da man einem plötzlich auftretenden Sturm im schwankenden Boot schutzlos ausgesetzt ist. Der etwa 8 Meilen tiefe Igallikofjord zeigt auf seiner ganzen Erstreckung ausser dem ebenen Ende kaum zwei oder drei Stellen, welche eine Landung erlauben. Ebenso ist ebenes Land am Eingange der Fjorde selten. Friedrichsthal bietet insoferne eine Ausnahme, als es längs des Fjordes einen Spaziergang etwa auf eine engl. Meile landeinwärts gestattet.

In der Regel jedoch verlaufen die Fjorde nach rückwärts in ein ebenes Thal, welches jeder Zeit durch eine kräftigere Vegetation ausgezeichnet ist, wie überhaupt alle für den Pflanzenwuchs geeigneten Stellen innerhalb eines Fjordes in der Regel üppigere Gewächse besitzen als alle anderen Plätze.

Nicht selten bildet den Abschluss des Fjordes ein Arm des Binneneises, welches in Gestalt eines Gletschers seine Eisberge dem Fjorde, und auf dessen Gewässern dem Meere zuführt. Ein solcher Fjord verräth schon am Eingange in der Regel seinen Gletscher durch die an einem Cap aufgestapelten Eisberge, welche zu ihrer Abreise hohes Wasser brauchen. Diese Erscheinung konnten wir auf der Ostseite vielemale wahrnehmen, umsomehr als hier bekanntlich die Eisverhältnisse weit grossartiger sind. Zuweilen jedoch lässt er nur die Nähe des Binneneises durch einen herabstürzenden Gletscherbach wahrnehmen.

Die Fjorde verlaufen zuweilen einfach, theilen sich aber nicht selten in mehrere Arme. So der prächtige Lichtenauer Fjord in seinem letzten Viertheil, der Igalliko, Tunudliorbik u. a. m. Hat man die grossen Inseln vor dem eigentlichen Festlande im Auge und betrachtet diese als Fortsetzungen des Festlandgebirges, dann theilt sich ein Fjord auch nach aussen hin in mehrere Arme. So vor allem der Iloafjord, welcher sich in die Torsukatekstrasse, Tanera und grosse Iloastrasse abtheilt, zugleich auch mit dem Prinz Christianssund und dem Zufluchtsfjord auf König Christian des IV. Land zusammenhängt. Der südliche Grenzwall des Igallikofjordes setzt in der Insel Akkia (Storeöe) gegenüber der Colonie Julianehaab fort, auch der Sermelikfjord wird auf diese Art durch die grosse Insel Sermersoak und einige etwas kleinere in mehrere Strassen zerlegt.

Über die Tiefe der Fjorde unter dem Wasserspiegel habe ich keine Erfahrung. Ich glaube, dass dieselbe sehr wechselt. Sehr eigenthümlich sind auch die Klippen und Inselchen, welche sich nicht selten in den Fjorden finden. Im allgemeinen lässt sich von ihnen zunächst sagen, dass sie an Grösse und Höhe gegen die Mündung des Fjordes zunehmen. Im Inneren treten oft ganz flache, oberflächlich sehr glatte Inselchen von im allgemeinen elliptischem Umriss auf, welche sich mit ihrer längeren Axe in die Richtung des Fjordes stellen. Diese ragen zuweilen nur bei der Ebbe über den Wasserspiegel empor. Solche kleine flache Inseln zeigte der Zufluchtsfjord, auch gehören hieher die Inselchen des Igalliko, von denen eine die vielbesprochene normännische Ruine trägt, welche bei hohem Wasserstand fast überfluthet wird, und als Beweis der Küstensenkung in West-Grönland gilt. Ähnliche Inseln finden sich auch anderwärts. Gegen aussen nehmen jedoch die Inseln an Grösse zu, und haben nicht selten eine rundkuppige Form, wie ein unmittelbar ins Wasser gestellter Berg, oder sie erheben sich einerseits flach und auf dieser Seite dem Fjorde zugewendet, und fallen dann auf der einen Seite höher und steiler ab. Die rundkuppigen Inseln sinken in ihrer Grösse herab, bis man sie Klippen nennen kann, die mehr oder weniger hoch aus dem Wasser aufragen und vollkommen rund zugeschliffen sind. Am auffallendsten war mir diese Erscheinung auf der Ostseite am südlichen

Ende des grossen Lindenaufjordes, und unmittelbar südlich von den Alluk-Inseln. Hier passirten wir zahlreiche Klippen, welche theils nur wenige Fuss, theils mehrere Klafter über den Wasserspiegel aufragten und vollkommen rund zugeschliffen waren. Es ist unschwer, hierin wirkliche „Rundhöcker“, (roches moutonnées) zu erblicken, die ihre Gestalt dem Eise verdanken, wovon ich später ausführlicher zu sprechen mir erlauben werde.

Fassen wir das Inselland ins Auge, so möchte zunächst die Bemerkung wiederholt werden, dass die dem Lande zunächst liegenden grossen Inseln eigentlich mit diesem so innig zusammenhängen, dass sie füglich als Fortsetzungen desselben, trotz der trennenden Strassen betrachtet werden müssen. Die schmalen Strassen sind in der That stellenweise so seicht, dass sie selbst mit kleineren Fahrzeugen kaum passirbar sind, und es nur eine sehr mässige Erhebung des Landes oder Erniedrigung des Seespiegels bedürfte, um den trockenen Zusammenhang in vielen Fällen herzustellen. In den meisten Fällen gibt auch die Richtung des Streichens der Gebirge den Zusammenhang mit den Festlandsbergen deutlich zu erkennen.

Die grossen Inseln an der Südspitze von Grönland werden in ihrer Form durch Gebirgsstöcke gebildet, die ein zusammengehöriges, etwa westnordwestlich streichendes Massiv ausmachen, das durch senkrechte Thalspalten in mehrere Theile zerfällt, und somit eigentlich fächerförmig von der Südspitze des inneren Iloafjordes ausstrahlen. König Christian's IV. Land ist von wenigstens zwei ziemlich parallel NNW. bis SSO. streichenden Gebirgsketten durchzogen, welche sich noch auf einigen bis jetzt unbekannten Inseln fortsetzen. Die Berge erheben sich zu einer beträchtlichen Höhe, und sind stark vergletschert. Die Insel ist mehrfach mit tiefen Einschnitten versehen, welche vorwiegend auch eine der Gebirgsrichtung entsprechende Lage haben. So der vielfach erwähnte Zufluchtsfjord, welcher nach der Karte ein langes Stück mit dem Christians-Lande parallel läuft, und möglich in die Tanera mündet, die Badebucht u. a. m.

Die Gruppe der Inseln, zu deren einer das Cap Farewell gehört, sind mehr in nordsüdlicher Richtung gestreckt, mit Aus-

nahme einer unbenannten Insel östlich, welche mit dem König Christians-Land ziemlich parallel läuft. Die Gebirge dieser Inseln steigen in beträchtlicher Höhe auf und fallen wenigstens auf der Nordseite mit Ausnahme der Insel Sedlewik ganz steilwandig ab. Ihre wilden Felsenhäupter sind in eine Menge Zinnen und Spitzen geschlitzt, zwischen welchen allerseits das Gletschereis hereinblickt.

Etwas abweichend hievon ist die Nordseite der Insel Sedlewik, die westlichste der grossen Südinseln. Obwohl auch hier das Land steil aus der Strasse aufsteigt, verläuft es doch in ein sehr flaches wellenförmiges Hügelland, aus welchem ein ziemlich hoher rundkuppiger Einzelberg aufragt. Erst die westliche Seite der Insel ist bergig und zeigt in ihrem Verlauf eine merkwürdige Übereinstimmung mit der Gliederung der gegenüberliegenden Festlandsberge, von denen sie durch die Strasse Torsukatek getrennt ist. Die Insel wird von der Südseite her durch einen tiefen Fjord in zwei fast gleiche Hälften getheilt, welche an der Nordseite nur durch eine schmale Landenge in Verbindung stehen.

Die nächste grosse Insel ist mit Übergehung einiger minderen, wie Nunarsoak bei Friedrichsthal Sermersoak 60° 10—60° 23 n. B. zwischen Nennortalik und Südpröven. Die Insel stellt einen ringsum steil aus dem Meere aufsteigenden Gebirgsstock dar, dessen über 3000′ hohe Berge allerorts vergletschert sind. Nur ein auf der Westseite sich öffnendes Thal Koakassik gestattet etwa eine halbe Meile in das Innere einzudringen (Rink, Grönland II. p. 357). Es ist nicht schwer, in dieser Insel eine Fortsetzung des Festlandgebirges zwischen dem Sermelik und Unortokfjord zu erkennen.

Weitere grosse Inseln sind die vor Julianehaab liegenden Akkia (Storeöe) und Kangek südlich von dieser. Auch hierin erkennt man eine Fortsetzung des Gebirges leicht, welches den Igallikofjord im Süden begrenzt, letztere dagegen bildet einen ähnlichen, jedoch niedrigen Knoten wie Sermersoak, und theilt den südlichen Fjord von Julianehaab in zwei Arme.

Auch die grösseren Inseln Kingigtok, nordwestlich von Julianehaab ist eine Fortsetzung des Festlandszuges zwischen dem Kangerdluarsuk und Tunudliorbikfjord, und diesen trennt

vom Sermelikfjord und verlängert beide beträchtlich die Insel Tuktotook.

Am Ende des von uns betretenen Gebietes erhebt sich die Insel Nunarsoit, welche vielfach zerschlitzt den Gebirgstock des höchst malerischen, aber sehr unzugänglichen Malenefjeldes bildet.

Zwischen diesen grossen Inseln findet sich ein wahres Labyrinth kleiner Inselgruppen, welche zum Theil weit vorgeschobene Fjordeninseln sind, zum Theil ähnlich wie die grossen Inseln Annexe des Festlandes bilden, die nur durch schmale Wasserstrassen von den grossen Inseln oder jenen getrennt sind.

Diese kleineren zahlreichen Inseln sind niedrig, klippig und felsig, und mit sparsamer, höchst eintöniger Vegetation bedeckt, gleichwohl aber doch häufiger bewohnt als die grossen Inseln, welche kaum eine passende Stelle zur Ansiedlung gewähren. Die weiter vom Lande abliegenden Klippen bilden sodann die sogenannten Ausseninseln; ganz kahle Felsen, welche von den Eingebornen im Sommer besucht werden, um hier Jagd und Fischerei zu treiben (Kitisut-Inseln zwischen Friederichsthal und Nennortalik). Unter den nahe dem Festlande, und vor dem Eingang der Fjorde gelegenen Inseln finden sich viele, welche ebenso wie die schon vom Lindenaufjord geschilderten durch ihre rundgeschliffene Form auffallen müssen, während die vielzerrissenen nackten Aussenklippen das letzte Verlaufen des grönländischen Continentes sind, und jenen eigenthümlichen, schon Eingangs erwähnten Klippenzaun bilden, welcher Grönland umgibt.

Hinsichtlich der Inselbildung weicht jedoch die Ostküste wesentlich von der westlichen darin ab, dass die Strecke zwischen den 60—61° n. B. an dergleichen verhältnissmässig arm ist. Ausser den oben beschriebenen Inseln an der Südspitze, welche allerdings noch mit zu Ostgrönland gerechnet werden können, finden sich nur noch die kleine Gruppe der Alluk-Inseln zwischen den Cap Hvidtfeldt und der Einfahrt in den Christianssund (60° 10 n. B.), welche in ihrer Ausdehnung mit den kleineren Inseln der Westseite zu vergleichen sind, zwei oder drei kleine Inseln im Lindenaufjord, und Illuidek (60° 50′),

zwischen diesen eine grössere Anzahl niedriger Klippen, welche längs der Küste in grösseren und geringeren Abständen vorkommen, und endlich an der Südspitze in dem öfter genannten Klippenzaun verlaufen. Diese Klippen sind vollkommen vegetationslos, die Felsen meistens sehr glatt, zuweilen deutliche Rundhöcker darstellend, zuweilen auch nur langgestreckte flache Klippenzüge bildend, theilweise mit gestrandeten Treibeisblöcken bedeckt.

Die Fortsetzung der Festlandsmasse in den Inseln zeigt sich auf dieser Seite zu wenigstens an der Insel Illuidlek, welche mit dem dahintergelegenen Lande durch einen langen, mehr oder weniger hoch hervortretenden Klippenzug bis fast ans Festland reicht.

Dem Charakter des Gebirgslandes entsprechend ist auch das Süsswasser auf der Südspitze von Grönland vertheilt. Eigentliche Ströme gibt es nirgends, die gefrornen Arme des Binneneises natürlich ausgenommen; auf den verhältnissmässig schmalen zugänglichen Landstreifen finden sich nur Seen und Bäche.

Erstere wie ein kleiner in der Badebucht, dann der See von Julianehaab und im Thale Kingoa zwischen dem Tessermint und Iloafjord, haben ganz das Gepräge alpiner Bildungen. Zwischen steil aufsteigende Felsen eingeengt, sind sie von der einen Seite nach der Küste zu durch einen niedrigen abgerundeten Klippendamm abgeschlossen, zwischen welchem durch ein Bach von kurzem Lauf oder ein Wasserfall die überschüssigen Wasser ins Meer führt. Ähnliche Seen befinden sich am Ende des linken Armes des Lichtenaufjordes, wo deren zwei, hinter einander gelegen, durch ihr Abflusswasser einen prachtvollen Wasserfall bilden. Auch im linken Arme des Igalliko sind zwei kleine Seebecken neben einander eingesenkt. Die Seebecken haben nirgends eine grosse Ausdehnung, die grössten 1—2 Meilen, die meisten jedoch darunter. Der Landsee von Julianehaab erstreckt sich eine Meile landeinwärts. An seinem Ende gelangt man über einige niedrige Klippen in den Kangerdluarsukfjord.

Die beiden Seen, der in der Badebucht, und der im Kingoathale, erhalten ihr Wasser durch Gletscherbäche, es ist daher milchig und trübe, der See von Julianehaab hat dagegen klares

Wasser, welches sich von den umliegenden schneefreien Höhen sammelt. Durch die Anhäufung von Gletscherschlick und Geschieben sind daher die ersteren Seebecken im Laufe der Zeit schon sehr eingeengt worden. Der See in der Badebucht hatte offenbar früher eine grössere Ausdehnung als jetzt. Da die ganze Terrasse, welche die Bucht abschliesst, hinter dem Klippendamm ein Seebecken darstellt, welches jedoch schon zum grössten Theil verschüttet und oben vermoort ist. Ähnlich verhält es sich mit dem Kingoa-See, welcher früher weit mehr an den Tesserminutfjord gereicht haben mag.

Auch der See von Julianehaab zeigt an seinem südwestlichen Ende deutliche Vermoorung, welche ihn schon etwas von seinem ursprünglichen Ufer zurückgedrängt hat, was jedoch gewiss sehr langsam geschieht, da die climatischen Verhältnisse nicht mehr günstig genug sind.

Auf einzelnen Inseln, wie z. B. auf Kinkigtok, finden sich grössere flache Wassertümpeln, welche, wie unsere einheimischen Himmelsteiche, ihr Wasser den atmosphärischen Niederschlägen und dem Schmelzwasser des Schnees verdanken.

Die Bäche, welche das Land besitzt, sind theils Giess- und Staubbäche, welche temporär ins Leben treten und zur Zeit der Schneeschmelze und des Sommers am thätigsten sind. Sie finden sich allerorts in den Fjorden, und zeigen gar keine Verschiedenheiten von jenen, welche in den Alpen die Scenerie beleben. Theils sind es Gletscherbäche und Abflüsse von Seen. Die Gletscherbäche entspringen sowohl von dem Binneneis, dort, wo es so weit zurückgetreten ist, dass es das Wasser des Fjordes nicht mehr unmittelbar erreicht, wie im nordwestlichen Seitenarm des Kingoathales, und des Lichtenaufjordes, oder es entspringt localen Gletschern, welche nicht bis ins Meer reichen. Auch sie sind vollkommen den alpinen gleich. Ihr mit glacialem Detritus geschwängertes Wasser ist milchweiss, und theilt dem Meere diese Farbe auf einen grossen Umkreis an der Mündung mit. Die übrigen Süsswasserbäche sind kaum erwähnenswerth. Sie sind, wie schon bemerkt, zumeist Ausflüsse kleiner Seen, und stürzen nach kurzem Lauf ins Meer. Den längsten Lauf hat unter ihnen wohl der kleine Königsbach bei Friedrichsthal, welcher sein Wasser aus ein paar kleinen

hoch gelegenen Seen erhält, und vielleicht eine Meile Wegs sich seines Daseins freut.

Ziemlich reich ist übrigens Süd-Grönland an Süsswasserquellen, wozu die feuchte Atmosphäre und die häufigen Niederschläge beitragen. Für die Quellenbildung sind namentlich Thalspalten günstig, welche mit Schutt ausgefüllt, unter diesem das Wasser sammeln, und solche Schuttmassen finden sich selbst auf kleinen Inseln. Versumpfte Stellen deuten sofort das Vorhandensein der Quelle an.

Thermen besitzt Süd-Grönland nach meinem Wissen zwei. Es sind dies die warmen Quellen auf der Insel Unortok im Unortokfjord (60° 28 n. B. 45° 30 w. L. v. G.), und die Quelle in der Mission Lichtenau, welche eine constante Temperatur von 6° C. — nach Angabe der deutschen Missionäre besitzt — und demnach die mittlere Jahrestemperatur von +0·5 Grad R. weit übertrifft. — Über erstere werde ich am geeigneten Platze das Nähere berichten.

2.

Bemerkungen über die Gletscher in Süd-Grönland.

Wir besitzen über die Eisvertheilung in Grönland eine sehr vollständige Übersicht, welche wir der Umsicht H. Rink's verdanken, der jedenfalls auch Gelegenheit hatte, jene merkwürdigen Verhältnisse in weit eingehenderer Weise kennen zu lernen, als es mir bei meinem durch so viele ungünstige Umstände beeinflussten Aufenthalte möglich war[1]. Wenn ich gleichwohl einige Bemerkungen hinzufüge, so ist dieses durch die gemachte Erfahrung bedingt, welche mich Rink's Mittheilungen etwas erweitern lässt, da ich doch einige Stellen betrat, welche jener Forscher nicht zu Gesichte bekam.

Unter den Gletschern in Grönland muss man zweierlei unterscheiden. Erstens solche, welche kein eigenes Firnfeld

[1] H. Rink. Grönland. II. Bd. Wissenschaftl. Beilage 9. Om Landisens Udbredelse og de vömmende Isberges Oprindelse. H. Rink Om Vandets Afløb fra det indre af Grönland ved Kilder under Isen. Naturhistorisk Tidsskrift 3 R. 1 B.

besitzen und mit der Centraleismasse in Verbindung stehen, und zweitens solche, welche ihren Ursprung aus einem eigenen Firnfelde nehmen. Die ersteren verhalten sich also zu der Centraleismasse nur wie Arme eines mächtigen Centralgletschers, welcher ganz Grönland erfüllt, der Kürze wegen darf ich wohl den Namen Binnengletscher für sie in Anwendung bringen. Die letzteren werde ich nach einem Vorgehen der norwegischen Gletscherforscher mit dem Namen Lokalgletscher belegen.

Die merkwürdige Erscheinung, welche der grönländische Continent dadurch darbietet, dass das Innere desselben von einer gleichförmigen Masse von Eis bedeckt ist, welche nur an gewissen Stellen auf beiden Seiten der Küste ihre Ausflüsse ins Meer sendet, welche sich in ihrer Wesenheit wie die Gletscher der Alpen verhalten, ist bis jetzt noch nicht genau untersucht worden, da alle Versuche, welche von Kilsen, Whimper und neuestens von Nordenskjöld [1] unternommen wurden, über das Binneneis vorzudringen, an den sich entgegenstellenden Hindernissen scheiterten, in Folge dessen es auch nicht dargethan ist, ob die wiederholt ausgesprochene Meinung, Grönland sei eine Gruppe von Inseln, deren continentaler Zusammenhang nur durch das Binneneis hergestellt wird, Grund habe oder nicht. Das einzig Gewisse ist eben, dass man von allen Höhen des Ufers, welche einen Blick landeinwärts gestatten, im Inneren des Landes eine weisse zusammenhängende Eismasse bemerkt. Nur hie und da erheben sich einzelne Felsenzinnen wie Inseln aus derselben, und es ist schwer anzunehmen, dass sich zwischen dem Eise bewachsene Thalgründe finden sollen, was wohl nur in der Phantasie der Eingebornen seinen Ursprung hat [2]. Gleichwohl aber haben die oft beobachteten Einwanderungen von Renthieren auf der Westseite, die offenbar über Land von Osten kommen mussten, die Möglichkeit einer passirbaren Landstrecke im Inneren nahe gelegt, welche offenbar auch Pflanzenwuchs tragen musste, da die Thiere doch Nahrung bedurften, indem selbst die rascheste Wanderung einige Tage in Anspruch nehmen würde,

---

[1] Nordenskjöld. Redogörelse för en Expedition till Grönland ar 1870 p. 21. ff.

[2] Nordenskjöld a. a. O.

umsomehr bei Thieren, die bekanntlich nur langsam weiter ziehen.

Es ist nicht meine Absicht, hier noch mehr das hin und wieder erwägen zu wollen, da ich selbst das Binneneis nur von der Ferne sah.

Nur so viel will ich hier bemerken, dass es mir den Anschein hat, das Binneneis liege der Ostseite viel näher, indem dort die Eisverhältnisse bei weitem mehr entwickelt sind als auf der Westseite, und man das Eis selbst von niedrigen Punkten über die Berge hereinleuchten sieht.

H. Rink hat seinem zweiten Bande über Grönland eine kleine Abhandlung und ein Kärtchen beigegeben, aus welchen man die Vertheilung der Binnengletscher in West-Grönland erkennen kann. — Rink betrachtet sie als gefrorene Flüsse, welche die Stelle der wasserführenden in Grönland ersetzen, und die Bruchstücke, welche in Gestalt der Eisberge von ihnen in die See gelangen, würden ungefähr der jährlich angeführten Wassermenge entsprechen. Von den von Rink verzeichneten Binnengletschern der Westseite fallen nur die in unsere Betrachtung, welche wir an der Südspitze von Grönland kennen lernten. Der grösste derselben ist der Serminalik und Jmmartinek, welcher auf 61° etwas südlicher und nördlicher in mehreren Armen im sogenannten Sermelik Isfjord in das Meer austritt (Sermelik heisst bei den Eingeborenen überhaupt ein Binnengletscher). Es gehören sodann hierher einige andere einzelne Mündungen in den Fjorden. Im südlichen Arme des Igalliko, im Sermelik (60° 42′ n. B.) zwischen Nennortalik und Lichtenau, im Tessermiut, und Iloafjord. Von ihnen liefert nur der zuerst genannte grössere Eisberge, während die letzteren kaum nennenswerthe Blöcke im Vergleiche mit anderen absondern.

Nach den Verhältnissen des Treibeises, meint Rink, hat es den Anschein, als ob die Ostküste wenigere Eisberge ausführen sollte als die Westseite. Im Gegentheil habe ich gesehen, dass hier bedeutend grössere Eisberge und Gletscher sind, als auf derselben Erstreckung im Westen. Von den Verhältnissen jenseits des 61° 2 will ich nur erwähnen, dass mit den Breiten auch die Gletscher und Eisberge an Grösse und Zahl zunehmen. Es ist jedoch richtig, was Rink bemerkt, nur eine

bescheidene Anzahl und schon sehr verkleinert passiren Cap Farewell. Da die colossalen Eismassen zu ihrer Bewegung offenbar eine ganz besonders kräftige Strömung bedürfen, so ist die Ortsbewegung nur eine sehr langsame, und hieraus erklärt sich, wie es kommt, dass an besonders vorspringenden Capen, und im Eingange der Fjorde gewöhnlich ganze Flotten von Eisbergen liegen [1].

Sie alle warten das Eintreten der Springfluth ab, um durch den Stoss der Fluthwelle in Bewegung zu gerathen, und ihren Weg fortsetzen zu können. Bei unserer Schollenfahrt hatten wir Gelegenheit, oft genug die Beobachtung zu machen, dass es immer gewisser tiefer Strömungen bedurfte, um Eisberge in Bewegung zu setzen, aber auch, dass dieselben nicht im Stande waren, uns zu folgen. Zwischen Ende Februar bis 14. März hatten wir ein einziges Mal einen Eisberg bei uns, der von kleinerem Umfang war als die übrigen und der für diese Zeit unser Begleiter war, bald vor uns, bald hinter uns trieb, und dem wir deshalb den Namen „Pfadfinder" gegeben hatten. Auch er verlies uns, als wir um diese Zeit durch eine kräftigere Strömung erfasst rascher vom Orte kamen.

Während dieser langen Reise mit der Strömung wirkt aber die Thauung sehr bedeutend, daher durch das Bersten in Folge des Nachtfrostes das Volumen des Eisberges sehr beeinträchtiget wird, und endlich bei der Jahre dauernden Wanderung um Cap Farewell nur kleine unansehnliche Eismassen nach West-Grönland gelangen.

Dasselbe gilt auch hinsichtlich der Eisberge an Ort und Stelle selbst; obwohl im allgemeinen grösser als auf der Südseite im Westen, sind sie doch unvergleichlich kleiner als jene, welche in höheren Breiten von den Gletschern brechen.

Ohne auf zahlreiche kleinere Gletscher greifen zu wollen, will ich nur aus meiner Erfahrung die grösseren hier aufzählen.

---

[1] W. A. Graah Unbersögelse Reise til Ostkysten af Grönland 1832. p. 96. Dieselbe Beobachtung machte auch Graah, er vergleicht die Eisberge des Kohlberger Haide-Gletschers mit jenen, welche in der Davidstrasse auf der Höhe von Omenak vorkommen, und berechnet einen solchen auf 900 Million Kubikfuss Inhalt, gleich 200mal so gross als das Christiansburger Schloss!

So schiebt westlich von der Insel Illuidlek ein grosser Gletscher sein Eis in das Meer, und nimmt die ganze nördliche Lehne des Kankerdlukfjordes ein [1]. Alle grösseren Einbuchtungen zwischen dem südlichen Cap des Kankerdluk und Cap Valloë zeigen das niedersteigende Binneneis, so die ganz vergletscherte Patursokbai und einige unbenannte kleinere Fjorde westlich von den Kutek-Inseln, welche durch die gewaltigen Eisströme des Inneren sehr malerisch aussehen. Auch das Innere des grossen Lindenaufjordes zeigt einen grossen Binnengletscher, doch scheint wohl der Puisortoarakgletscher, welcher fast die ganze Länge der Küste zwischen Hvidtfeldt und der Einfahrt in den Christianssund einnimmt, der grösste und auch südlichste Binnengletscher zu sein. Etwas auffallend ist mir die Symmetrie der Lage der Gletscher auf Ost- und West-Grönland. Dem grossen Kankendlukgletscher, 60° 55′ n. B., entspricht der Isblink Serminalik 60° 57′ n. B. — Den grossen Gletschern des Lindenaufjordes 60° 30′ entsprechen im Westen die Gletscher des Tessermiut und Sermelikfjordes auf der gleichen Breite. Während aber im Osten die Gletscher weit grösser sind als im Westen, ist ihre Zahl auch weiter gegen Norden bedeutend beträchtlicher; Rink's Karte zeigt die nicht uninteressante Thatsache, dass die Binnengletscher auf der Westseite zwischen dem 63—69° n. B. ganz fehlen. Auf dieser Strecke im Osten hingegen finden sich ganz gewaltige Gletscher, durch welche ganze Strecken der Küste vollkommen unnahbar und vereist sind.

Da die Binnengletscher unmittelbar ins Meer münden, fehlt ihnen auch die Stirnmoräne gänzlich. Das Schmelzwasser, welches sich unter dem Eise sammelt, ergiesst sich unmittelbar ins Meer, und färbt dessen Wasser milchig. Die Färbung reicht namentlich bei grossen Gletschern ziemlich weit; es wird nicht zu viel angegeben sein, wenn ich die Breite des Seewasserstreifens, welcher von dem grossen Jisblink bis Frederikshaab gefärbt wird, auf 3 Seemeilen angebe. Zur Zeit der Ebbe kann man selbst noch weiter von der Küste im klaren Wasser Nebel

---

[1] Graah (a. a. O. 75), welcher sich auf Sermenua aufhielt, fand dort vier grosse Gletscher, welche sich oben vereinigten und ins Binneneis verliefen.

ziehen sehen, welche Gletscherwässern ihr Dasein verdanken. Die kleinen Kutekinseln, welche wir berührten, und die weit ausserhalb der Gletscher liegen, waren unter dem Wasser in circa 6′ Tiefe mit Gletscherschlick bedeckt, den unsere Leute am Bootshaken heraufbrachten.

Die Eigenthümlichkeit der Binnengletscher besteht darin, dass sie durch Abbrechen an der Stirn die Eisberge liefern. Nordenskiöld hat während seines Aufenthaltes in Nord-Grönland 1870 hierüber interessante Beobachtungen gemacht [1]. Er bemerkt, dass man von geologischem Standpunkt unrecht thut, den jetzigen Zustand Grönlands mit der Schweiz zu vergleichen zur Zeit der Glacialepoche, da sich das Binneneisgrönland zu den Binnengletschern wie ein See zu seinen Ausflüssen verhalte, während die Schweiz eigentlich nur mit Gletscherflüssen bedeckt war. Daher also auch der Unterschied, dass die Findlingsblöcke und Moränen, selbst wo deren vorhanden sind, nur spärlich auftreten, indem das Binneneis nur sehr selten einen Gesteinblock ausführt, und an der Stirn, wenn sich ja an einer Stelle, wo es das Meer nicht erreicht, ein kleiner Erdwall zeigt, dieser sofort wieder verschwindet, wenn der Gletscher wächst. Zugleich hat er auf das Abstossen des Eises seine Aufmerksamkeit gelenkt, und gefunden, dass eigentliche Eisberge nur von solchen Gletschern in das Meer gelangen, welche eine Neigung von über 35° gegen die See haben; während die Gletscher, welche auf einem flacheren Bett sich ins Meer schieben, nur grosse Stücke von oben abwerfen, und keine wirklichen Eisberge bilden.

Zu dieser Beobachtung möchte ich noch eine andere fügen, welche Nordenskjöld vielleicht nicht zu machen Gelegenheit hatte. Es gibt auf der Ostküste von Grönland gewisse grosse Gletscher, welche den sehr bezeichnenden Namen „Puisurtok“ haben. Dieses grönländische Wort bedeutet Stellen, „wo das Eis aus der Tiefe bricht“, also wo ein Gletscher unter dem Seespiegel sein Eis noch fortschiebt, und wo es dann abgebrochen an die Oberfläche als Eisberg gelangt. Die Gletscher, welche von Graah unter diesem Namen eingezeichnet erscheinen, sind alle

[1] Nordenskjöld a. a. O. p. 38. ff.

durch sehr grosse Breite und sehr flaches Gefälle ausgezeichnet[1]. Zugleich finden sich in deren Nähe Eisberge, wie sie in West-Grönland nicht vorkommen. Keilförmig oder rundum steilrandig, waren sie oben zugerundet und kuppelartig, oder domförmig gewölbt, sehr fest gefügt, und ragten an 170—200′ nach genauer Messung über den Wasserspiegel, im Umfange entsprechend gross. Dergleichen Eisberge unterscheiden sich wesentlich von den vielfach zerrissenen, vielzinnigen und zackigen, welche von steil abstürzenden Gletschern geliefert werden, ebenso von jenen, welche am Rande ober dem Wasser von flachen Gletschern abbrechen, wohl aber zeigt die glatte, abgewaschene Oberseite, dass das Eis unter dem Wasser gelegen haben müsse. Ich glaube, dass jene gewaltigen Gletscher, welche Eisberge herausschieben, die von der Sohle gemessen 600—800 Fuss Höhe haben, wenn sie 100—200 Fuss über das Wasser reichen sollen, nicht auf gleiche Weise entstanden sind, wie die Kalben, welche von einem 100—200′ mächtigen Eisrande abbrechen, sondern dass sich Gletscher, welche die grossen Eisberge liefern, ganz den Charakter der grossen Gletscher bewahrt haben, welche Norwegen zur Glacialzeit bedeckten, und dass sie nach ihren gewaltigen Dimensionen nothgedrungen bei sehr flacher Lage unter dem Seespiegel hinschieben müssen.

Übrigens zeigen diese Erscheinungen nicht allein die Puisortokgletscher, sondern sie wird auch bei anderen wahrgenommen, selbst auch in West-Grönland. Wie mir Capitän Bang von der Constance mittheilte, schwebte die nordamerikanische Expedition, welche 1868 Dr. Heyes nach West-Grönland leitete, beim Serminalikgletscher in grosser Gefahr, das Schiff zu verlieren, da sie kaum unter Dampf gegangen waren, als an der Stelle, wo sie vorher lagen, das Eis tumultuarisch aus der Tiefe brach.

---

[1] Graah a. a. O. p. 85. beschreibt die Passage der sehr gefürchteten Puisortok auf 61° 55° NB. sehr genau. Er bemerkt, dass das Eis 100 Faden lothrecht aufsteige und unter einem Winkel von 30—40° aufsteigend sich im Binneneis verliere. Die Tiefe vor dem Gletscher fand er nur insoferne, als er mit 20 Faden keinen Grund erreichte. Ein anderer auf 64° 75′ NB. gelegener Puisortok (a. a. O. p. 100) gleicht dem früheren.

Diese dritte Art des Entstehens der Eisberge wollte ich noch ebenfalls bemerkt wissen, da sie von dem schwedischen gelehrten Forscher nicht angeführt wird.

Über die Bewegung des Binneneises habe ich keine Beobachtungen gemacht, hinsichtlich des Vor- oder Rückwärtsschreitens desselben will ich hier die Mittheilungen des verstorbenen Kaufmannes Motzfeld anführen, welcher, in Grönland geboren, den Continent auf der Westküste sehr genau kannte, der mir sagte, das Eis des Serminalikgletschers sei in den letzten fünfzig Jahren gewachsen, da er sich erinnern könne, dass in seiner Jugend vor dem Gletscher, den er selbst wiederholt zu ersteigen versucht hatte, einige Inseln lagen, die nun vom Eise überdeckt sind. Es wollte uns auch in Ostgrönland das Ansehen gewinnen, als ob das Gletschereis seit dem Besuche des Capt. Graah auf dieser Küste beträchtlich zugenommen haben müsste [1].

Hinsichtlich jener Gletscher, welche ich mit dem Namen „locale Gletscher" belegte, besteht zunächst der Unterschied, dass jeder sein eigenes Firnfeld besitzt, oder aber mehrere aus einem gemeinsamen entspringen. Da die Gebirge, welche über 3000 Fuss hoch sind, Gletscher führen, so kann man sagen, dass die grossen Inseln im Inneren ein gemeinsames Firnfeld ihrer Gletscher besitzen, abgesehen von vielen kleinen Gletschern, von denen man wirklich sagen kann, dass sie überall da sind, wo sie sich nur anbringen liessen.

Solche grosse zusammenhängende Gletschermassen beherbergt das König Christian's IV. Land, die hohen Inseln um Cap Farewell und die grosse Insel Sermersoak. Nicht minder, als bei den Binnengletschern muss auch hier die Thatsache festgestellt werden, dass die localen Gletscher auf der Ostseite an

---

[1] Nordenskjöld a. a. O. p. 43 ff. hat in Erfahrung gebracht, dass das Binneneis im Anleidsivikfjord im langsamen Vorschreiten begriffen sei. Dasselbe will man in der Umgegend von Omenak bemerkt haben. Nordenskjöld kömmt zur Ansicht, dass die Zunahme des Gletschereises in Grönland wohl an vielen Stellen gewiss sei, dennoch aber eine gänzliche Vereisung des Landes hiedurch nicht bedingt sei, da sich an eben so vielen Stellen ein Rückzug des Eises bemerken lasse, wie die geritzte und polirte Grenze vor dem Binneneis anderwärts beweise.

Umfang und Grösse jene im Westen bei weitem übertreffen. Dies vielzinnige Küstengebirge nordwestlich von Illiudlek ist ganz und gar mit localen Gletschern behangen. Nicht minder die Berge südlich von Kankerdlukfjord, von welchen die Gletscher prachtvoll in terrassenförmigen Absätzen noch bis ins Meer herabsteigen. West-Grönland besitzt auf dieser Breite keinen einzigen localen Gletscher mehr, welcher so tief herabreichte. Auch in den Fjorden bis herab zum Lindenowfjord zeigte sich, dass die Gletscher, welche von den Seitenflügeln desselben kamen, demnach anderen Ursprunges waren, wie der mittlere Binnengletscher, und von diesem auch durch stärkere Neigung verschieden, bis herab in das Meer reichten. Südlicher hörte dies jedoch auf. Ich kann zwar nicht angeben, ob die gewaltige Eismasse, welche das König Christian IV. Land an seiner südöstlichen Spitze erkennen lässt, bis herab ins Meer reicht, da das vorliegende Land dies verhinderte, jedoch hatten die Gletscher im Zufluchtsfjord, in der Badebucht u. a. ihre regelmässigen Bäche, ja es zeigten die des ersteren sehr deutlich die Stirnmoränen entwickelt. Von der Nordseite der Insel Kangarsoak (60° n. B. 44° 10′ w. L. v. Green.), welche wir auf der Fahrt durch die grosse Iloastrasse passirten, schiebt sich ein Gletscher herunter, dessen Eis etwa bis hundert Fuss über das Meer reicht. Ein grosser Erdwall umgibt denselben als Stirnmoräne, gleichwohl bemerkt man keinen Gletscherbach, wohl aber lassen die Eindrücke auf dem Wall erkennen, dass die unterhalb im Wasser schwimmenden Eisblöcke darüber herabgerollt seien, wie auch der weitvorgeschobene Gletscherabschwung bethätiget. In dieser Nähe des Meeres scheint also eine Abthauung nicht mehr möglich zu sein, vielleicht auch dass in der breiten Strasse die reflectirte Wärme nicht mehr so wirkt, wie in den schmäleren Fjorden, oder dass die von dem beträchtlichen Firnfelde niedersteigende grössere Eismasse in keinem Verhältnisse mit der Abthauung steht.

Auf der westlichen Seite der Südspitze von Grönland treten sie noch bei weitem mehr zurück; selbst die beträchtlichen Gletscher, welche die Insel Sermersoak beherbergt, langen an keiner Stelle bis herunter ins Meer, sondern entsenden Gletscherbäche nach mehreren Seiten.

Über die Beschaffenheit des Gletschereises und dessen Unterschied vom Seeeis hat Scoresby sehr eingehende Mittheilungen gemacht, welche er als Anhang seinem Tagebuche beifügte[1]. Ich will nur eine allerdings weniger wesentliche Bemerkung beifügen, welche dort nicht erwähnt ist.

Das Gletschereis sieht, wie Scoresby bemerkt, im Wasser schwarz aus, ist ungemein klar und enthält viele kleine runde Hohlräume. Es ist eigenthümlich, dass Eisberge oft zu lauter kleinen sehr scharfkantigen faustgrossen Stücken zerrollen, womit denn das Meer weit hin wie geschottert erscheint. Letztere nun verursachen, da sie weiter abthauen, ein eigenthümliches knicksendes Geräusch. Dies rührt offenbar von der Explosion her, welche die in den Blasenräumen eingeschlossenen Dämpfe verursachen, welche durch die höhere Temperatur des Wassers noch mehr gespannt endlich die immer dünner werdende Blasenwand durchbrechen und das gedachte Geräusch hiebei erregen, ähnlich wie das bekannte Knistersalz von Wieliczka, wenn es sich in Wasser löst. Dieses Knistern hat das schmelzende Seeeis niemals, und es ist also für das Gletschereis charakteristisch, weshalb es erwähnt werden mochte.

3.

Spuren der Eiszeit in Süd-Grönland.

Es ist mir bis jetzt nicht bekannt geworden, dass ein anderer Beobachter als Prof. Nordenskjöld irgend welche Bemerkungen über die Spuren der Eiszeit in Grönland mitgetheilt hätte. Gewöhnlich wird Grönland ganz und gar als noch unter der Einwirkung jener Epoche stehend betrachtet; und in der That hat dies gewiss einigen Grund, da alle Verhältnisse dort gewiss jenen ähnlich sind, wie sie zur Eiszeit weiter südlich herrschten, ja wer die mit Gletschern so reich gesegnete Ostseite des Continentes gesehen hat, der kann wohl sagen, dass er ein getreues Bild

---

[1] William Scoresby d. j. Tagebuch einer Reise auf den Walfischfang, übers. v. Kries 1825, p. 403 ff.

jener merkwürdigen Zeit in natura vor sich sah. Kaum anders konnte Scandinavien damals ausgesehen haben, als die grönländische Ostküste zwischen dem 63—64° n. B., wo das Land fast einzig vom Kohlberger Haide-Gletscher und dem Puisortok bedeckt wird, und bedenkt man, dass die Eisberge, welche diese Gletscher absetzen, bei einer Höhe von 170—200′ über dem Seespiegel 8mal so tief unter denselben reichen, so übersteigt es wahrlich unser Vorstellungsvermögen, uns eine Thalspalte zu denken, welche auf 1000 Fuss Höhe mit Eis erfüllt ist; Thatsachen, welche die Ostküste von Grönland an vielen Orten vor die Augen führt. Aber selbst die Vegetation und das Thierleben hat noch einen Anstrich von der Eiszeit an sich — wohl auch der Mensch.

Ich konnte mich nie der Ansicht erwehren, wenn ich jene gewaltigen Abfallhaufen, welche die Wohnstätten der Grönländer kennzeichnen, mit den dänischen Kjöggenmöddingern in Vergleich zog, dass jene aus thierischen Resten aller Art gebildeten Haufen nach und nach den Charakter dieser annehmen müssten; ja selbst das Vorkommen derselben hart am Strande entspricht ihnen. Aber auch die Form eines ihrer wichtigsten Geräthe möchte recht auffallend sein. Die Angelsteine, welche die Grönländer benützen, sind flacheiförmig und ähneln im Ganzen entschieden jenen Feuersteinen, welche Sir Charles Lyell[1] aus dem Sande der Somme und aus deren Flussanschwemmungen abbildet und gleichfalls als Angelsteine der Einwohner erklärt. Vielleicht wurde er auf die Erklärung durch den Anblick einer grönländischen Angel gebracht. Gewiss haben aber ausserdem aufmerksame Beobachter noch manchen anderen Grund, hier Vergleiche anzustellen, ganz besonders bei der Mittheilung, welche Nordenskjöld über die Funde auf Disko[2] machte, und wenn ich auch weit entfernt bin, etwa den Schluss ziehen zu wollen, die heutigen Bewohner des Nordens seien etwa die Überbleibsel einer ehemals u. z. am Schlusse der Glacialepoche weit über die nörd-

---

[1] Charles Lyell, das Alter des Menschengeschlechts, übers. von Büchner, p. 75 ff.

[2] Dessen interessante Funde und Beobachtungen, siehe oben a. a. O. p. 53 ff. Weitere umfangreiche Arbeiten stehen in Aussicht.

liche Halbkugel verbreitet gewesener Völkerschaft, wozu mir jedwede Berechtigung abgeht; so wollte ich doch auf den auffälligen Umstand hinweisen, wie in Grönland merkwürdigerweise Verhältnisse auftreten, welche in unseren Breiten zu einer Zeit statthatten, als es etwa ebenso, wie im heutigen Grönland hier selbst aussah.

Ist es nun aber der Fall, dass man von Ostgrönland sagen kann, es befinde sich jetzt noch im Zustande der Glacialzeit, während der Westen etwa den nach dem Aufhören derselben darstellt; so sind doch allenthalben Merkzeichen vorhanden, dass es eine Zeit gab, in welcher die Eisverhältnisse auf beiden Küstenerstreckungen viel grossartiger waren.

Die Ähnlichkeit zwischen Grönland und Skandinavien in Lage und Gestalt ist allgemein bekannt, weniger hervorgehoben wurde der Umstand, dass auch das Relief beider ganz besonders ähnlich ist, insoweit nämlich dasselbe eben vergleichbar ist. Davon habe ich auf meiner jüngsten Reise die Überzeugung sattsam gewonnen.

Zwar muss man das vergleichende Augenmerk auf Norwegen als auf das Gebirgsland vorzugsweise richten, aber selbst Schweden bietet an der Küste der Ähnlichkeiten viele dar.

Wer einmal die Inseln um Grönland gesehen hat, der erkennt ihre Form trotz der Bewaldung in den schwedischen Inseln in der Gegend von Stockholm sofort wieder. Noch grossartiger und wahrhaft überraschend ist die Analogie, welche sich in Norwegen darbietet. Die Westküste des Landes wird gerade so von unzähligen rundkuppigen und meist öden Klippen umgeben, wie Grönland, die Felswände der Fjorde steigen meist ebenso steil nieder, dass nur die mühsamste Weganlage stellenweise eine Verbindung zu Lande herstellte, und die Inseln in den Fjorden sind jenen von Grönland gleichfalls entsprechend. Nun fehlen uns hier freilich die vielen Seen und Flüsse, welche wir in Norwegen antreffen, aber wir können je nur einen schmalen Küstenstrich beiderseits in Vergleich ziehen. Um aber ein täuschendes Bild von Grönland in Norwegen zu finden, braucht man sich nur auf das norwegische Hochgebirge zu erheben, d. i. auf 61° n. Br. etwa 3000 Fuss über dem Meere. Die Landschaft,

welche sich hier ausbreitet, gleicht auf das überraschendste der grönländischen auf derselben Breite.

Auf den Höhen des Fillefjeldes in der Umgebung des Tyensee's (3500′) war ich erstaunt, mich von einer Scenerie umgeben zu sehen, die ich in Süd-Grönland wochenlang vor Augen hatte, nur mit dem Unterschiede, dass dort das Meer in unmittelbarer Nähe war. Dieselben gerundeten Felsformen, überzogen mit Moosen und Flechten, und dieselben Pflanzen, welche ich in Grönland gesammelt hatte! Selbst das sich auf diesem Plateau aufbauende Hochfjeld der Horungtinder u. s. w. hatte mit den Gebirgen Grönlands eine grosse Ähnlichkeit. So kann man sagen, dass die 3000 Fuss der Erhebung über dem Meere der Einwirkung des Golfstromes entsprechen; würde dieser seinen Einfluss vermindern, so würde diese baumlose Zone weiter und weiter hinabsteigen, und vor den sich weiter ausbreitenden Gletschern nach dem Meere hinabrücken, d. h. die skandinavische Halbinsel wird dergestalt mehr und mehr den heutigen Charakter von Grönland annehmen.

Würde anderseits Grönland den stetigen Einflüssen des wärmenden Stromes ausgesetzt werden, so würden bald mit dem Rückzuge des Eises jene charakteristischen Thäler mit halbkreisförmigem Durchschnitt blosgelegt werden, welche Norwegen kennzeichnen, ja wohl auch zahlreiche Seebecken, die heute noch unter dem Eise vergraben liegen, zum Vorschein kommen. Würde sich dazu der Continent heben anstatt zu sinken, so würden wir auf dem dem Meere entsteigenden Boden alle jene Bildungen sehen, welche in der postglacialen Zeit in Norwegen und Schweden entstanden sind.

So kann man wohl mit Sicherheit sagen, dass Grönland heutzutage wirklich jenen Charakter an sich trägt, den die skandinavische Halbinsel zur Zeit der Glacialepoche besass, und hätte ein Geologe der älteren Zeit aus eigener Anschauung die beiden Länder kennen gelernt, so würde ohne Umschweife erkannt worden sein, was die gestaltende Ursache der Oberfläche in Skandinavien gewesen sein müsse.

Die Glacialverhältnisse Skandinaviens kennen wir heute durch die eifrigen Forschungen von Keilhau, Forbes, Kjerulf, Erdmann, Helland u. a. m. besonders vollständig.

In Grönland können sie uns nur da entgegentreten, wo das Land frei vom Eise ist, also an der Küste, und wieder meist nur auf der Westseite. Inwieweit die in Skandinavien beobachteten Spuren der Glacialperiode auch hier nachweisbar sind, werde ich im Folgenden darzulegen suchen.

Freilich aber werden meine Mittheilungen auch hier den Stempel der Mangelhaftigkeit und Unvollständigkeit nicht entbehren, welchen ihnen die Ungunst der Lage, die mich in Grönland umgab, nothwendig aufdrücken muss.

Zu den in Skandinavien beobachteten Gletscherspuren gehören: Schliffflächen und Gletscherrisse, Rundhöcker, erratische Blöcke, Moränen, Seen und endlich Terrassenbildungen. Ich werde nun der Reihe nach aufführen, was ich in Süd-Grönland diesbezügliches beobachtete.

Prof. Nordenskjöld, dessen Beobachtungen sich auf die Umgebung von Disko und Jacobshaven beziehen, hat an mehreren Stellen hundert Fuss über der Meeresfläche Anhäufungen von Glacialthon gefunden[1] mit zahlreichen marinen Schalthierresten. Er schliesst hieraus, dass demnach das Meer um so viel habe höher stehen müssen. Er erkennt in den tief eingeschnittenen Fjorden und unzweifelhaften anderen Gletscherspuren auch in den Seen die Werke einstiger Thätigkeit des Eises[2]. Zugleich aber bemerkt er auch, dass jene charakteristischen unzweifelhaften Gletscherspuren, wie sie anderwärts häufiger vorkommen, Schliffflächen und Rutschlinien in Grönland wesentlich seltener sind, da sie sich nur dort erhalten können, wo sie durch Wasser oder Schutt von den Einwirkungen der Athmosphäre und der Vegetation geschützt sind; denn die Abwitterung sowohl als das Pflanzenleben, besonders die unscheinbaren Flechten zerstören überall, wo sie auftreten, die Glacialspur[3].

Schliffflächen, polirte Wände und Gletscherrisse sind in Süd-Grönland ebenso wenig wie in Nord-Grönland häufig zu beobachten. Es fehlt auch hier an Schutz gegen die Einwirkung der Atmosphäre und der zerstörenden Vegetation. Dennoch aber

---

[1] A. a. O. p. 46.
[2] A. a. O. p. 40.
[3] A. a. O. p. 37.

kann man mit Bestimmtheit behaupten, dass die oft wie künstlich bearbeiteten Granitmassen allerorts das Gepräge noch haben, dass ihrem jetzigen Zustand ein anderer voranging, in welchem sie viel glatter und ebener erhalten haben. Schöne glattpolirte Felsenwände zeigte stellenweise der Zufluchtsfjord, sie spiegelten förmlich und waren etwas concav, aber so steil, dass sie unersteiglich waren. Ähnlich zeigt auch der Friedrichsthaler-Fjord an dem Gehänge von Igikait verschiedene glatte Stellen. Deutliche Gletscherrisse aber treten zumeist hervor, wenn das Wasser in der Ebbe zurückweicht. Dann kommen an sehr vielen Stellen Felsenklippen zum Vorschein, welche genau jene Riefung zeigen, welche eine von Heim in der Vierteljahrschrift der naturforschenden Gesellschaft in Zürich 16. Jahrgang mitgetheilte Abbildung geschliffner Klippen in Norwegen an der Küste von Friderikswärn veranschaulicht. Solche Klippen sah ich unter dem Ausguckberg bei Friedrichsthal, bei der Insel Kasorsok, im Hafen der Insel Kakgsimiut. Auch auf der Ostseite am Südcap der Patursok-Bucht, wo wir am 6.—7. Juni übernachteten, hatte ich dergleichen geriefte Felsen bemerkt, als sich das Wasser zurückzog. Eine Gletscherriefung auf dem Festlande habe ich auf der Thalsohle eines ehemaligen Gletscherbettes auf der Insel Kinkigtok bemerkt, während die Wände des Gletscherbettes vollständig abgewittert waren, und kaum merkbare Spuren einer ehemaligen Friction besassen.

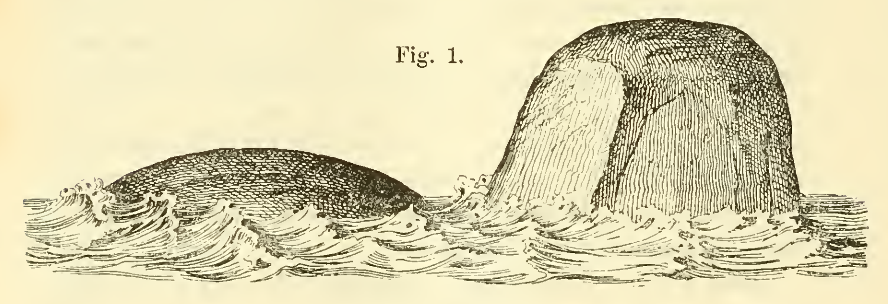
Eine hierher gehörige, sehr auffallende Erscheinung zeigen gewisse Gesteinsgänge, welche die älteren Granite von Nord nach Süd durchsetzen. An manchen Stellen sieht man dieselben in unveränderter Mächtigkeit wie ein schwarzes Band auf der einen Seite des Fjordes herab, auf der gegenüberliegenden wieder hinansteigen. In dem von uns besuchten Zufluchtsfjorde auf König Christian IV Land habe ich diese Erscheinung mehreremale beobachtet. Ich halte dieselbe für einen sprechenden Beweis dafür, dass der Fjord der Thätigkeit des Eises sein Dasein verdankt, denn wenn dieser nicht in die Masse des Gesteines eingeschliffen worden wäre, könnte jenes auffällige Fortstreichen in gleicher Mächtigkeit nicht gut möglich sein.

Zahlreicher und entschieden ausgesprochener sind die Rundhöckerklippen. Keilhaus' Erklärung einer solchen Klippe kann

man oft vollkommen wörtlich diesbezüglichen grönländischen Verhältnisse anwenden. „Denkt man sich ein Ei", sagt Keilhaus, „mit dem spitzeren Ende gegen Norden gewendet und an seinem stumpferen Ende etwas geschlagen, etwas mehr als die Hälfte ins Wasser gesenkt, so hat man in dem Theil, der über dem Wasser liegt, ein genaues Bild der Scheeren" [1]. Dieser Form entsprechen im Allgemeinen alle Inseln Grönlands, welche sich innerhalb und vor einem Fjorde befinden.

Ich habe schon an einer anderen Stelle jener merkwürdigen eiförmigen und rundkuppigen Klippen erwähnt, welche sich zwischen dem Cap Hvidtfeldt und dem Prinz Christianssunde auf der Ostseite des Landes in grosser Anzahl finden. Dies sind die ausgesprochensten Rundhöckerklippen, wie sie, abgesehen von den rundgescheuerten Kalkklippen im Christianiafjord auch an der Südspitze von Norwegen bei Mandal und Cap Lindesnäs häufig zu sehen sind. Die anderen Inseln, welche in der Triftlinie

Fig. 1.



Rundhöckerklippen.

des Treibeises liegen, haben diese Form nicht. Man darf auch nicht vergessen, dass das Treibeis wohl schwer ist, aber doch nicht jenen Druck besitzt, welchen es haben müsste, um Felsen zu schleifen; wohl aber bleibt zu erinnern, dass an der Ostküste, jenen abgerundeten Klippen gegenüber, noch heute ein grosser Binnengletscher der Puisortok sein Eis dem Meere zuführt.

Wenn nun auch anderwärts diese ausgesprochene Rundhöckerform weniger hervortritt, so ist sie gleichwohl auch auf

---

[1] Amund Helland, Poggend. Ann. Phys. et Chem. 1872. B. 146 p. 539.

der Westküste zu beobachten. Rundhöckerklippen, denen von der Ostküste ganz ähnlich, liegen auch am Eingange des Friederichsthaler Fjordes.

Aber jene von Keilhaus hervorgehobene Eiform besitzen auch alle Inseln, welche innerhalb der Fjorde liegen, oftmals so flach, dass sie kaum bei tiefem Wasserstand aus dem Meere treten. Diese zeigen namentlich an den unter Wasser gelegenen Theilen deutliche Frictionsstreifen, welche sich in die Richtung des Fjordes legen.

Ich habe übrigens die Bemerkung gemacht, dass die Inseln in den Fjorden nach Aussen zu grösser werden und dass auch diese oftmals sehr ausgesprochen den Charakter der Rundhöckerklippen an sich tragen. Eine solche entschiedene Rundhöckerklippe ist die Insel im Lindenaufjorde. Auch die Insel Unortok im gleichnamigen Fjord, Akpaitzivik im Kakortokfjord und viele andere selbst grössere haben im Allgemeinen eine Rundhöckerform. Auch sie gleichen in ihren Formen den Inseln, welche man innerhalb und an der Mündung der skandinavischen Fjorde antrifft.

Entschieden gehören hierher alle jene Inseln, welche ich auch schon anderwärts erwähnte, auf welchen aus einem niedrigen welliggebogenen Lande eine domförmige Kuppe aufsteigt, die der Eingeborene vorzugsweise „Omenak“ nennt. Es sind dies dieselben Formen welche Forbes in Norwegen als roches moutonnées aufführt, im Allgemeinen haben sie mehr oder weniger Ähnlichkeit mit den Inseln „Oextind“ und „Hestmand“ [1]. Sie sind ausserdem in der Gegend von Bergen häufig vorhanden. So steigt der domförmige Berg auf der Nordseite der Insel Sedlevik aus solchem welligen Lande auf, ähnlich auch die grosse Omenaksinsel zwischen Lichtenau und Julianehaab.

Von diesen Inseln ist nur ein Schritt aufs Festland. Man findet auch hier Rundhöckerklippen und braucht sich nur den Fjord an der Stelle unter Wasser gesetzt zu denken, um zur vollen Übereinstimmung der Formen zu gelangen. Rundhöcker auf dem Lande finden sich nördlich von der Mission Friedrichsthal zur

---

[1] Forbes, Norwegen und seine Gletscher, deutsch v. Suchold p. 49 ff.

linken des Fjordes; sie sind mehr oder weniger überwachsen, und ragen als halbrunde Höcker aus dem Boden auf.

Eine schöne Rundhöckerklippe ist auch die Klippe, welche links bei der Mission Lichtenau liegt. Diese besitzt alle charakteristischen Eigenschaften einer solchen und zu ihr gesellen sich noch einige andere in der Nähe.

Höchst eigenthümlich verhält sich der hohe Akuliarisarsoak im Innern des Fjordes. Dieser hohe Berg steigt aus einem Unterlande auf, welches keinen Zweifel lässt, dass es es ein alter Gletscherboden ist, indem sich Rundhöcker an Rundhöcker legt.

Der Berg selbst erscheint bis zu einer gewissen Höhe, etwa auf 4000 Fuss, abgeschliffen und zugerundet, hier oben aber setzen sich scharfe Graten und Felsenspitzen auf.

Vergleicht man hiemit die Beobachtungen, welche Gümbel im Etschthale gemacht hat [1], so bleibt kein Zweifel darüber, dass man alle jene rundkuppigen Berge, welche einzeln in den Fjorden liegen und die alle viel niedriger sind als der Akuliarisarsoak, ihre Form dem Gletschereise verdanken, demnach nichts als colossale Rundhöckerklippen sind, über welche erst die Spitzen des Akuliarisarsoak emporreichen. — In der That glaube ich würde es nicht schwer fallen, alle jene rundkuppigen Berge, welche durch ihre Form so auffallen, in eine Reihe zu bringen, welche einerseits mit einer ganz flachen kleinen Rundhöckerklippe anfangen, anderseits mit dem Akuliarisarsoak enden würde. Dass das Eis wirklich bis hier oben gereicht habe, Verhältnisse wie sie ja in Norwegen auch erweislich sind, beweisen die Findlinge, welche man hier oben bemerkt; beweist aber vor allen der höchst auffallende Charakter des Akuliarisarsoak, der in dieser Art fast wie ein Massstab für einstige Verhältnisse in Grönland angesehen werden kann.

Vergleicht man die Beschreibung, welche Forbes [2] von der Gegend von Torghattan gibt, und hat man das Bild vor Augen, welches er am Eingange des Capitels mittheilt, so wird man unwillkürlich an jene rundkuppigen Berge erinnert, welche sich in

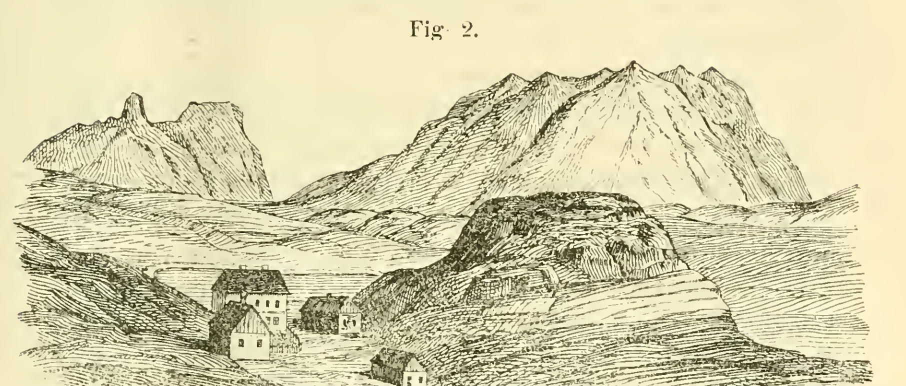
---

[1] C. W. Gümbel, Gletschererscheinungen aus der Eiszeit. Sitzb. k. bair. Akad. d. W. 1872. 2. B. p. 223 ff.

[2] Forbes, a. a. O. p. 44.

Grönland finden, ja geradezu denkt man an die Gegend von Julianehaab, deren rundkuppiger Storefjeld (1200′ hoch) ganz

Fig. 2.



Die Rundhöckerklippe und der Akuliarisarsoak bei Lichtenau.

merkwürdig sammt dem vorliegenden Lande jenem Bilde gleichen würde. Forbes fand den Charakter der Roches moutonnées in diesen Hügeln von Torghattan so ausgesprochen, dass er für den Boden wenigstens die Bildung durch Gletschereis annahm. Aus eigener Erfahrung kann ich nun hinzufügen, dass ich an vielen, vielen Punkten des Bergenstiftes dergleichen Rundkuppen gesehen habe, deren glacialer Ursprung ohne Zweifel ist.

Hält man aber Gümbel's Beobachtungen im Etschthale dagegen, welcher die Berge bis in einer Höhe von 4000′ ohne Unterschied der Massa zugerundet findet[1], so kann man dieses auch auf jene domförmigen Berge Grönlands ausdehnen; denn auch hier ist die Form keineswegs an das Gestein gebunden, ja es muss geradezu auffallen, wie diese einzelnen Berge in den Fjorden bis zu einer gewissen Höhe eine bestimmte Form haben, während sie aus demselben Gesteine bestehend, an den Lehnen des Fjordes zu scharfen Graten aufsteigen.

In dieser Hinsicht ist die Gestalt des Akuliarisarsoak eben sehr lehrreich, denn sie beweist, dass bis zu einer gewissen Höhe eine besondere Einwirkung auf die Felswände statt hatte, von

---

[1] Gümbel, a. a. O. p. 231.

welcher die darüberliegenden Partien frei blieben und dieses Wirkende war das Eis, daher der Akuliarisarsoak in dieser Art wie ein Massstab für die einstigen Eisverhältnisse in Grönland anzusehen ist.

Fasst man diesen Umstand ins Auge, so ist leicht zu erkennen, dass das Eis auch verhältnissmässig weit heraus gereicht haben müsse, dass also wirklich jene, selbst vom Ufer weit abliegenden Rundhöckerklippen sich auf die Wirkung jener colossalen Gletscher zurückführen lassen, und dass sonach während ihres Bestehens der ganze niedere Küstenstrich bis zu einer Höhe von circa 4000′, deren Beginn sich durch die oben bemerkte Felsform auszeichnet, unter Eis begraben lag.

Aus dieser Anschauung lässt es sich erklären und aus dem jetzigen Zustande des Binneneises erschliessen, warum Moränen und erratische Blöcke weniger häufig, als irgendwo anders in Grönland vorhanden sind. Da die alten Gletscher weit ins Meer reichten und das Land weithin bedeckten, musste das von ihnen ausgeführte Gestein unmittelbar ins Meer gelangen, man muss also analog wie in Skandinavien die alten Gesteinsbänke unter dem Meerespiegel in entsprechender Entfernung vom Ufer suchen. Zudem habe ich schon Eingangs auf die auch von Nordenskjöld gemachte Erfahrung hingewiesen, dass das Binneneis verhältnissmässig wenig Gesteinsmateriale ausführe; ich muss aber hier noch auf einen schon vielfach bekannten Umstand aufmerksam machen, das ist nämlich, dass ja in Grönland das ebene Land in den Fjorden sehr sparsam ist, ferner dass schon von Pingel bekannt gemacht wurde, dass die grönländische Küste im Sinken sei, wir also Moränenbildungen innerhalb der Fjorde gleichfalls unter dem Wasser suchen müssen. Indessen fehlen aber dergleichen Gebilde nicht etwa durchaus.

Erratische Blöcke lagen auf den Felsen zerstreut, welche die Badebucht im Osten begrenzen; ebenso liegen sie auf dem Felsendamme, welcher das Seebecken abschliesst. Auf dem ebenen Lande von Friedrichsthal liegen an dem östlichen Gehänge gleichfalls verschiedene Wanderblöcke. Der grösste derselben, ein riesiger Granitblock, liegt auf mehreren kleineren so auf, dass hiedurch eine kleine Höhle entsteht, welche auf der vorderen Seite wie ein Schwalbennest zugebaut, den Eingebore-

nen als Winterkeller dient. Ein anderer grosser Block, welchen ich gerne näher untersucht hätte, aber in Folge sehr ungünstiger Verhältnisse nicht mehr aufsuchen konnte, liegt auf der Insel Igdlopait. Es war ziemlich Abend als mir die Missionäre diesen Block zeigten, der ihnen durch sein fremdartiges Wesen aufgefallen war. Es schien mir ein grauer Kalkstein zu sein, der sonst nirgend in Westgrönland vorkommt. Leider wurden wir den folgenden Tag nach Lichtenau abgerufen, ohne dass ich mich von der Natur des Blockes überzeugen konnte.

Besteigt man den Storefjeld bei Julianehaab und blickt landeinwärts, so sieht man die Berghöhen mit grossen geschobenen Blöcken belagert, man wird an das Brockenfeld im Harz erinnert, jedoch sind die hier liegenden Blöcke keine Erosionsformen, wie dort, sondern offenbar erst hieher getragen worden. Man hat in Norwegen erratische Blöcke bis in einer Höhe von 2000 Mtr. gefunden. Der Storefjeld ist nur 400 Mtr. hoch, demnach das Vorkommen in dieser Höhe kein besonders auffälliges.

Eine hieher gehörige Erscheinung will ich noch bemerken. Zwischen dem Igallikofjord und dem Tunudliorbik steht ein rother Sandstein an, welcher einzig und allein hier vorkommt. Es ist sehr auffällig, dass man Bruchstücke von diesem rothen Gestein schon im Lichtenaufjorde, ja in dem noch südlicheren Unortokfjorde am Ufer findet. Das Gestein muss also durch das Eis aus dem 12 Meilen tiefen Fjord herausgeführt worden und so nach Süden mit der Strömung gelangt sein. Es könnte dies auch durch Baieis erfolgt sein, aber ich habe selbst erfahren, dass der rothe Sandstein wenigstens in Igalliko 1000 Mtr. vom Ufer zu mindestens absteht, demnach wohl früher ausgeführt worden sein muss. Auf Pardlät bei Julianehaab fand ich einen Block prächtigen rothen Porphyr, wie ich ihn nur von Redekamp zwischen dem Igalliko und Tunudliorbik erhielt, der also auch durch das Eis hieher geführt worden war.

Gewiss wird diese wenigen sehr unvollständigen Bemerkungen jemand vervollständigen können, welcher einmal Grönland mit Musse und Zeit bereist; denn das Mitgetheilte ist gerade nur das, worauf ich beim Vorbeilaufen mit der Nase stiess.

Moränen von Binnengletschern sind mir nicht bekannt geworden, es sei denn, dass man als Rest einer solchen das sumpfige Land bezeichnen könnte, welches allerdings reich an Blöcken, jedoch ganz verwaschene rechte Thalgehänge vor der Mission Lichtenau etwa bezeichnen wollte. Vielleicht kann man hieher auch die vermoorte ebene Strecke rechnen, welche hinter der Colonie Frederikshaab sich ausdehnt.

Wirkliche Moränen-Wälle sah ich nur in der Badebucht, wo der Schuttwall hinter dem Klippendamme sich rundherum bis zu einer beträchtlichen Höhe ausbreitete, und auf der rechten Seite bis ins Meer heraus verfolgbar war. Ähnlich war auch der See von Julianehaab an seinem unteren Ende mit einem hohen Walle von Gerölle umzogen, das jedoch ganz mit Moos überwuchert war. Entschiedene alte Moränen aber besitzt das Kingoathal, und die Schlucht auf Sermensoak [1] nicht minder wie die Insel Nennortalik, welche der ganzen Ausdehnung nach mit einer solchen Menge von Gerölle aller Art bedeckt ist, dass man darin auch eine alte Moräne erkennen möchte.

Deutliche Moränen besassen auch einige kleine Gletscherbetten auf den Inseln. Das schon oben erwähnte Thal auf Kinkigtok besass beide Seitenmoränen wohl erhalten. Durch die Insel, Kakgsimiut verläuft gleichfalls eine tief eingerissene Thalspalte, welche gegenüber in einer engen Strasse fortsetzt. Diese ist ebenfalls mit Moränenschutt erfüllt, ähnlich fand ich es auch in einem Thale bei Frederikshaab und man kann es wohl an sehr vielen Stellen sehen, da ich ja nur ein sehr flüchtiger Beobachter sein konnte.

Eine weitere Bildung aus der Eiszeit sind die Seebecken, welche sich an vielen Stellen in Grönland finden. Die aushöhlende Wirkung des Gletschereises, deren Resultat die sogenannten Klippenbassins sind, ist sattsam in Europa, Amerika und Asien, selbst in Neuseeland nachgewiesen worden. Neuerlich hat Nordenskjöld in Nordgrönland selbst die Thätigkeit des Binneneises in dieser Richtung beobachtet [2].

---

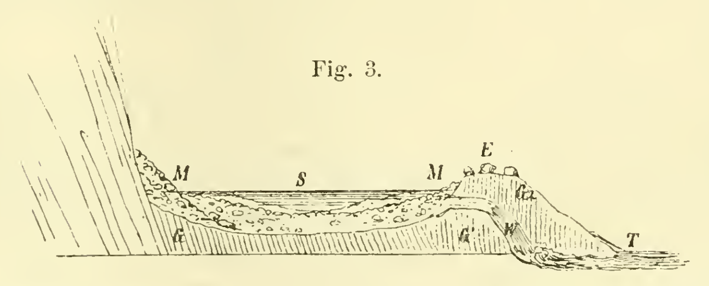
[1] H. Rink, Grönland II. Bd. theilt gute Bilder dieser Gletscherthäler mit den zahlreichen Irrblöcken und Moränen mit.

[2] Nordenskjöld, a. a. O. p. 37.

Als dergleichen Klippenbassins stellen sich alle Seebecken von Süd-Grönland dar, sie haben im Allgemeinen eine merkwürdige Ähnlichkeit, und gleichen in ihrer Gestalt auch den norwegischen Seen[1], nur sind sie weit kleiner als diese und stehen wenigstens nach meiner Erfahrung nirgends mit einer Terasse oder Moräne in Verbindung.

Der Süsswassersee von Julianehaab ist ein eiförmiges Wasserbecken, welches von allen Seiten von hohen Bergen umgeben ist, nur gegen die Colonie zu wird es von einem niedrigen Klippendamme abgeschlossen, durch welchen sich ein kleiner Bach den Weg gebahnt hat. Das Seebecken liegt jetzt ziemlich tief und nicht hoch über dem Meere. Es ist an den Rändern etwas vermoort, und hohe Schuttwälle von Moos bedeckt, säumen es ein. Die Flechtenvegetation hat die Klippen stark überzogen, so dass man Frictionsstreifen nicht erkennen kann, gleichwohl aber entspricht die Form des Seebeckens ganz jener der norwegischen Eisseen. Noch unzweifelhafter ist dies der Fall bei dem kleinen See in der Badebucht, dessen Bett wohl durch

Fig. 3.



Durchschnitt durch die Badebucht. *G.* Granitgrundgebirge, $g' g^2$ Klippendamm, *S.* See, *W.* Wasserfall, *T.* Meeresspiegel, *E.* Erratische Blöcke. *M'* Gletscherschutt.

den Gletscherbach, welcher es durchströmt, ganz verschüttet wurde. Genau so wie am Julianehaaber-See erhebt sich vor dem See, der ringsum von hohen Felswänden eingeschlossen ist, ein Klippendamm, welcher in der Mitte von einem mächtigen

[1] A. Helland, a. a. O. p. 545. Vergleiche auch den von mir gegebenen Durchschnitt mit einem solchen in Kjerulf Om Skuringsmärker, Glacialformationen og Terasser p. 64.

Wasserfall durchbrochen ist. Dieser Klippendamm steigt einerseits ganz sanft an, der Granit erscheint abgearbeitet wie mit einem Meisel, es war wohl die ganze Fläche polirt, allein durch die Länge der Zeit ist sie rauh geworden. Auf dem Klippendamm selbst liegen grössere und kleinere Findlingsblöcke. Dahinter liegt das Seebecken, welches von mehreren Gletscherbächen durchflossen wird, und durch deren Schutt ziemlich erfüllt ist, so dass nur ein kleines Wasserbecken noch vorhanden ist. Hier sind alle Bedingungen gegeben, welche den Beweis liefern, dass das Becken hinter dem Klippendamm durch Gletschereis ausgenagt wurde.

Dasselbe gilt vom See im Kingoa-Thale. Dieses selbst ist mit Moränenschutt erfüllt. Der See liegt ebenfalls in Bergwände eingekeilt und wird durch einen Gletscherbach gespeist, der vom Binneneis entspringt. Gegen den Fjord zu ist der See gleichfalls durch einen Klippendamm abgeschlossen, durch welchen sich sein Ausfuhrbach ziemlich reissend den Weg bahnt. Auch hier ist durch den Gletscherbach also ein gewisser Zusammenhang mit dem Binneneis hergestellt, und demnach wohl über die Urheber des Seebeckens kein Zweifel.

Ablagerungen von Glacialthon finden sich in Süd-Grönland und in Nord-Grönland an vielen Stellen. Da das Land keinen zum Baue europäischer Häuser dienenden Kalkstein besitzt, wird statt dessen von den Deutschen und Dänen der Gletscherschlick verwendet. Derselbe ist weisslichgrau von Farbe, fein anzufühlen, mehr oder weniger mit Gruss gemengt. Er gleicht dem norwegischen und schwedischen im Aussehen vollkommen.

Leider war ich nicht in der Lage, das Vorkommen derselben an Ort und Stelle zu untersuchen. Rink's Angabe in dieser Beziehung ist zu allgemein. Nordenskjöld hat den Glacialthon auf Disko und im Omenakstjord in einer Höhe von 60—150 über dem heutigen Seespiegel gefunden, und daraus eine Anzahl Arten durch Prof. Lovén bestimmen lassen [1]. Die Frage, ob der südgrönländische Glacialthon auch subfossile Muscheln enthält, muss offen bleiben, in der Colonie Julianehaab wurde mir

[1] Nordenskjöld, a. a. O. p. 48.

jedoch das Vorkommen von Fischresten in dem dortigen Glacialthon für gewiss mitgetheilt [1].

So viel ist sicher, dass der Schlick in Süd-Grönland auch über dem Stande des heutigen Meeresspiegels sich weit ab von Gletschern findet, und daraus kann erschlossen werden, dass in Süd-Grönland auch dieselben Verhältnisse wie in Nord-Grönland nachweisbar sind.

Eine andere Erscheinung ist mir jedoch nicht entgangen, es ist dies eine Terrassenbildung in Igallikofjord.

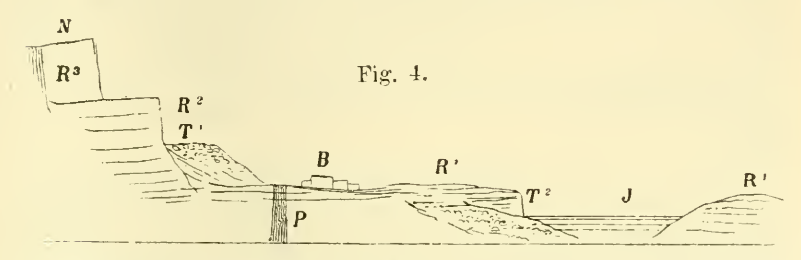


Fig. 4.

Durchschnitt durch Brattelid im Igalliko. *B.* Brattelid, *J.* Fjordspiegel, R^1 Quarzit, R^2 R^3 rother Sandstein, T^1 obere, T^2 untere Strandterrasse, *P* Porphyrgang.

Das Ruinenfeld des alten Brattelid bildet eine etwa 20′ über dem Spiegel des Igallikofjordes gelegene Ebene, welche im Norden von Sandsteinklippen begrenzt wird. Sie ist die wohnlichste Stelle in ganz Süd-Grönland und gewährt durch ihren reichen Grasboden Gelegenheit zur Rinderzucht.

Unterhalb der Sandsteinterrassen, vielleicht 200′ über der Ebene bemerkt man eine Schuttlage, welche mit einer steilen Böschung gegen die untere Terrassenstufe abfällt, und oben ganz eben verläuft. Das Material ist vorwiegend abgerollter Quarzitschotter, keineswegs Moränengeröll, sondern Strandbildung und analog jenen Terrassen, wie sie in Norwegen von Kjerulf und anderen genau beschrieben wurden. Unmittelbar am Meere liegt darunter in der Stufe von Brattelid eine gleiche Stelle, die wie eine tiefere, im Entstehen begriffene Schotterterrasse sich zu

---

[2] Das Vorkommen von Resten eines noch lebenden kleinen Fisches in Geoden aus grönländischem Gletscherschlick kannte man bereits vor langer Zeit.

jener höheren, weiter zurückliegenden verhält. Obwohl der Strand des Igalliko von Mytilus sehr bevölkert ist, habe ich in jener alten Strandbildung keine Schalthierreste gesehen, wohl desswegen nicht, weil das ausgeschüttete harte Material die weichen Schalthierreste zerreiben musste. Trotzdem kann aber über den Ursprung des Materiales kein Zweifel sein, da es weder von den umgebenden Felsen stammt, noch von Eis allein herbeigeführt ist, denn es ist deutlich gerollt, ausserdem finden sich fremde Geschiebe darin, und es lässt sich dasselbe geltend machen, was Kjerulf für die norwegischen Terrassen hervorhebt, mit deren Form sie auch im Wesentlichen übereinstimmt[1]; es ist daher nur denkbar, dass das Meer, welches die Terrasse unterhalb der alten Ablagerung baut, auch die obere Stufe aufgeschüttet habe.

Fassen wir die vorhergehenden Auseinandersetzungen ins Auge, so geht aus den Beobachtungen, trotzdem sie so mangelhaft und flüchtig sind, hervor, dass Grönland die jetzige Gestalt seiner Küsten wesentlich der Wirkung des Eises verdankt.

Dass die Fjordbildung, wo sie auftritt, als eine Wirkung des Gletschereises angesehen werden müsse, ist von den norwegischen Gelehrten (neuerlich sehr klar und umfassend durch Amund Helland[2] für Norwegen, von Ramsay und Logan[3] für die nordamerikanischen Verhältnisse) zur Genüge erwiesen worden. Von den grönländischen Fjorden durchsetzt kein einziger das Gebirge, und die noch hie und da bemerkbaren glatten Flächen, die Scheeren, Klippen und Inseln im Fjord selbst erweisen, dass dieselben wirklich durch gleitendes Eis erzeugt worden sind, welches sich heut zu Tage weit in die Fjorde oder selbst aus diesen zurückgezogen hat.

Nachdem aber Gletscherspuren bis auf eine beträchtliche Höhe zu verfolgen sind, und sich zugleich an den Ausseninseln bemerkbar machen, so geht hieraus hervor, dass die Gletscher

---

[1] Vergleiche das Bild von Tyssedals Terasser in Kjerulfs Om Skuringsmärker p. 61.

[2] Die glacialen Bildungen der Fjord und Alpenseen in Norwegen, Poggend. Annalen, p. 146, p. 558 ff.

[3] Ramsay. Journ. of the geolog. Society XVIII.

zur Eiszeit viel mächtiger waren als heute, und dass aus dem gesammten Eise wohl nichts mehr als einige scharfkantige und gerissene Grate herausgesehen haben.

Ein eigenes Verhältniss zeigt sich aber hinsichtlich des Standes des Meeres in früherer Zeit.

Nordenskjöld hat a. a. O. nachgewiesen, dass in Nordgrönland der Glacialthon 150 Fuss über dem Meeresspiegel liege, damit stimmt auch die von mir gemachte Beobachtung im Igalliko überein, und man ist zum Schlusse berechtigt, dass zur Eiszeit, und selbst nach dieser noch das Meer um wenigstens 200 Fuss höher gestanden habe als jetzt.

Wenn sich unter solchen Umständen auch die Süsswasserbecken gebildet haben könnten, da ja das Eis seine aushöhlende und scheuernde Kraft nicht unter dem Meeresspiegel verliert; so ist doch nicht damit in Einklang zu bringen, dass auf Aussen-inseln wie auf Kinkigtok, Kagsimiut etc. Gletscherbetten vorhanden sind, welche bei jenem erhöhten Wasserstand ganz und gar oder doch zum grössten Theil vom Wasser bedeckt waren.

Gleichwohl muss man aber annehmen, dass, wenn diese niedrigen Inseln Gletscher beherbergen sollen, die Jahrestemperatur noch beträchtlich sinken müsste, was wieder ein Wachsen der Binnengletscher, demnach eine Wiederkehr der Eiszeit zur Folge hätte.

Es liegt der Schluss nahe, dass in Grönland durch die gegebenen Verhältnisse folgende Erdveränderungen angedeutet seien.

Zur Eiszeit und am Schlusse derselben war das Meer in jener Höhe, wie wir die alten Spuren finden, wodurch die Glacialthonlager mit ihren subfossilen Muscheln und die ältere Terrasse im Igalliko gebildet wurden. Sodann begann das Land emporzusteigen oder das Meer zu sinken, und jene Inseln erhoben sich. Nachdem aber die Jahrestemperatur immer noch so niedrig war, dass die Bildung eines Gletschers an günstigen Stellen unmittelbar über dem Meere möglich war, entstanden hier postglaciale Gletscher, die erst in günstigerer Zeit verschwanden.

Man wird hier allerdings die Bemerkung machen, dass unter solchen Umständen ein langsames Rückwärtsschreiten der Binnengletscher hätte eintreten müssen; diese Annahme ist auch

unter den gegebenen Umständen möglich, denn die erwähnte Terrasse im Igalliko ist an einer solchen Stelle vorhanden, wo sie möglicherweise vor dem vorschreitenden Binneneise geschützt gewesen wäre, auch ist heute das Binneneis in jenem Fjord so weit zurückgetreten, dass es mit dem Meere gar nicht in Verbindung steht. Man braucht sich nur jene thatsächlich von einander sehr abweichenden Verhältnisse in West- und Ostgrönland vor die Augen zu führen, um einzusehen, dass die jetzige Jahrestemperatur in Westgrönland nur um weniges unter die der Ostküste zu sinken braucht, um es möglich erscheinen zu lassen, dass sich selbst an günstigen Stellen kaum 5—600 Fuss über dem Meere Gletscher bilden können.

Es ist also keineswegs hiezu nöthig anzunehmen, dass jene colossalen Erscheinungen der Eiszeit wiederkehren mussten, um diese Gletscher hervorzubringen.

Diese Beobachtung stimmt gut überein mit dem, was Sir Ch. Lyell und die englischen Geologen über die Eiszeit in Engand ermittelten [1]. Auch hier wurde dargethan, dass während der der eigentlichen Eiszeit ein beträchtliches Sinken des Continentes durch die Verbreitung der Findlingsblöcke nachweisbar ist, sodann nach Hebung des Landes eine zweite Periode, in welcher die Gebirge von Schottland und England mit Eis bedeckt waren.

Man darf aber auch ferner nicht ausser Acht lassen, dass durch Pingel u. a. schon die Thatsache festgestellt wurde, dass die Westküste Grönlands seit etwa 400 Jahren im Sinken begriffen ist, und diese Erscheinung in den letzten 60 Jahren durch die dänischen Beamten an verschiedenen Stellen nachgewiesen wurde, wenn auch neuestens durch Nordenskjöld eine allerdings wohl noch näherer Bestätigung bedürfende Mittheilung gemacht wurde, der zufolge sich Disko in Nord-Grönland im Gegensatz zur Südküste erhebe.

Dieses Sinken der Südküste lässt es erklären, warum man eben von dem Zurückweichen der ehemaligen Gletscher keine Spur in Gestalt zurückgebliebener Moränen u. s. w. sieht, und überhaupt die der Thalsohle näheren Gletschermerkzeichen so wenig sichtbar sind; da sie im Laufe der Zeit wohl schon so

---

[1] Charles Lyell, a. a. O. p. 215.

tief gesunken sind, dass sie selbst beim niedersten Wasserstand nicht mehr entblösst werden.

Würde Jemand Zeit und Gelegenheit gewinnen, die Glacialerscheinungen in Grönland gründlich zu studiren, wozu natürlich auch eine genaue Untersuchung der unterseeischen Fjorde gehört, so würde er jedenfalls die Übereinstimmung der Erscheinungen mit Norwegen noch beträchtlicher finden als es eben durch meine sehr oberflächlichen Beobachtungen geschehen konnte, und er würde wohl in den unterseeischen Untersuchungen sehr interessante Resultate erlangen, namentlich darüber, ob und wo die zurückgetretenen Binnengletscher Moränen auf dem Grunde abgesetzt, und welche Veränderungen diese im Laufe der Zeit durch das fluthende Wasser erfahren haben. Es würde dies vielleicht Bildungen verrathen, welche den norwegischen Terrassen entsprechen möchten, die sich quer über die Thäler lagern, und also darthun, dass diese durch die Bewegung des Wassers veränderte Gletschergrenzen sind.

Soviel aber ist sicher, dass während der Glacialepoche Grönland ganz und gar unter Eis begraben lag, und wohl nur hie und da Felskuppen und Gebirgskämme aus dem Eise vorsahen, etwa wie jetzt aus dem Eise der Südpolarländer.

Die Erfahrungen über die neuerliche Zunahme des Binneneises habe ich schon a. a. O. erwähnt, sie sind jedoch zu unvollkommen und zu unsicher, um hieran Schlüsse knüpfen zu wollen, welche auf eine allenfallsige Vereisung Grönlands Bezug haben könnten [1].

Freilich wohl wollen die Capitäne der Grönlandsfahrer bemerkt haben, dass die Schiffahrt in den letzten 50 Jahren durch die Zunahme des Treibeises sehr erschwert wurde; allein es ist mir nicht bekannt geworden, dass man in dieser Zeit eine Verminderung der Jahrestemperatur wahrgenommen habe, wenigstens über die letzten Jahrzehnte besitzen wir in dieser Hinsicht

[1] W. A. Graah, Reise n. d. Ostküste v. Grönland. Bemerkt p. 51, dass sowohl der Jisblink von Frederikshaab einen Fjord ausfülle, welcher vor 4500 Jahren noch zugänglich gewesen sein soll, und vermuthet Ähnliches von dem Gletscher der Iloastrasse. Auch der Puisortok-Gletscher soll ursprünglich nach Angabe der Eingeborenen (welche freilich nicht sehr verlässlich sind) ein Sund gewesen sein. (A. a. O. p. 85.)

genaue Berichte, die keinerlei Anhaltspunkte hiefür böten. Auch der von Motzfeld bemerkten Vergrösserung des Serminalik stehen Beobachtungen von Nordenskjöld entgegen, wornach sich das Binneneis oft ebenso rasch um ein beträchtliches zurückzieht. Es ist also wohl nöthig, dass man hinsichtlich dieses oft angezogenen Beweises für eine wiederkehrende Eiszeit erst noch weitere sichere Belege abwartet.

4.

Geologische Skizze der Ostküste von Süd-Grönland zwischen 60—61° n. Br.

Die Insel Illuidlek und das gegenüberliegende Festland.

Die Insel Illuidlek auf 61° n. B., 42° 45′ w. L. Gr. bildet in ihrem Umrisse ein Parallelogramm, das mit seiner längsten Axe von W. nach O. gerichtet ist, und erhebt sich zu einer Höhe von circa 800 Fuss. Man kann sie aus zwei Stockwerken bestehend betrachten. Das untere ragt unmittelbar aus dem Meere auf, und besteht aus wild zerrissenen Klippen, welche im O. und W. einen Terrassenvorsprung bilden. Im O. sind sie durch eine schmale Strasse von der vorliegenden Insel Iviniut, und einem nach und nach im Meere verschwindenden Klippenzug getrennt. Ein ähnlicher Klippenzug und kleine Inseln von gleicher Höhe streckt sich auch westlich bis gegen das Land hin fort.

Das Gestein ist krystallinisches Massengestein und zwar möchte ich es Hornblendegneissgranit nennen. Röthlicher Feldspath, schwarzer Glimmer, statt dessen Hornblendenadeln und Quarz setzen es zusammen. Die Textur ist sehr grobflaserig in der Weise, dass grosse sphärische Partien von körnig-granitischem Gefüge von Massen umgeben sind, in welchen die Gemengtheile eine entschiedene lineare Streckung besitzen. An Handstücken würde man das erstere also als Granit, letztere als Gneiss bezeichnen. Jedoch ist wohl entschieden der granitische Typus vorherrschend und gewinnt umsomehr Geltung, als das Gestein in unzweifelhaften Granit übergeht, wie er dann bis zum Lindenaufjord gleichmässig verbleibt. Nur durch die röthliche Farbe des Orthoklases bleibt der Illuidlek-Granit von dem an der

Küste verschieden. Auch die Klippen im Ost und West bestehen aus diesem Materiale.

In der Mitte der Insel erhebt sich gleichmässig nach N. und S. abfallend, dem Lande einen steilen Absturz zukehrend, und gegen aussen sanft abflachend, eine Masse von Gneis.

Derselbe führt schwarzen Glimmer und schmutzig-weissen Quarz. Ersterer ist verhältnissmässig wenig vorhanden; indem die Blättchen keine zusammenhängenden Lagen zwischen den Quarz bilden. Der Quarz ist locker, sandig und gegen den Glimmer vorwiegend. Der Orthoklas ist sparsam vorhanden. Granat ist sehr sparsam eingestreut. Auch einzelne weisse Oligoklas-Krystalle kommen darin vor. Die Textur ist grobschiefrig, die Schieferungsflächen rauh und uneben.

Gänge von Milchquarz durchsetzen das Gestein, auch Brauneisensteingänge kommen vor, sowohl auf der Nord- als auf der Westseite finden sich Felsmassen mit Ocker überzogen.

Nachdem Graah bemerkte, dass seine Magnetnadel auf Serketnua u. Illuidlek stark abgelenkt, demnach wohl magnetische Massen in der Nähe seien, vermuthete ich, dass etwa das Gestein von der Insel, welches mir mit jener von Serketnua das mir zunächst lag, übereinstimmend scheint, denn auch dieses Land hatte, soviel ich bemerken konnte, den Charakter krystallinischer Schiefergebirge, auch Magneteisen enthalte, was jedoch auf keine Weise bestätigt wurde, denn weder die chemische Reetion auf Eisen war eine starke, noch wirkt das Gestein auf die Nadel oder zog der Magnetstab aus dem Pulver Partikel von Magnetit aus.

Der westliche Absturz der Insel ist mit Schutt weit hinauf bedeckt, gestattet aber die gleichförmige Lagerung des nach N. und S. abfallenden Gneises zu beobachten.

Unmittelbar im Westen von Illuidlek führen die grossen Gletscher zwischen Kankerdluk und Kankerdluarak ihr Eis ins Meer. Durch deren einstige Wirkung scheint Illuidlek entstanden zu sein. Zuerst theilte das Gletschereis ein bis auf die Insel reichender Grat. Dieser wurde von beiden Seiten vom Eise abgescheuert, bis er verschwand und nur dessen äusserstes Cap als Insel zurückblieb.

Wie auch anderwärts hat auch hier der härtere Granit der Einwirkung des Eises kräftigeren Widerstand geleistet, und ist

als Klippenzug zwischen der Insel und dem Festlande erhalten geblieben, wodurch der Zusammenhang heute noch hergestellt ist. Aus der Übereinstimmung mit dem Bau des Pfingstcapes wird dies noch deutlicher erwiesen.

Der Kankerdlukfjord, dessen nördliches Cap Illuidlek sonach einmal war, wird auf seinem nördlichen Gehänge von Gletschereis bedeckt, das südliche Gehänge mit dem Pfingstcap ist dagegen ziemlich eisfrei.

Wir wurden bei unserer Reise über den Fjord durch einen Sturm ziemlich weit in den Fjord hineingesetzt und landeten zuerst auf einem niedrigen Klippenzug, welcher einen Theil des Fjordes abschnitt. Das Material dieses Dammes war ganz dasselbe Gestein, welches die Klippen von Illuidlek zusammensetzt, auch erhob sich der Klippenzug zur selben Höhe wie die untere Insel, und die Felskuppen waren glatt und abgescheuert, wir mussten, da wir keinen passenden Platz für das Aufholen der Boote fanden, damals auf dem noch liegenden Baieis übernachten.

Während der Bootfahrt konnte ich bemerken, dass der Granit bis an das Cap sich gleich blieb. Das Pfingstcap selbst jedoch bildete einen schroff aufsteigenden Felsenkamm von Gneis, welcher mit der Lagerung auf Illuidlek genau übereinstimmte. Der leichter durch den Frost zerstörbare Gneis bildete an der Steilseite des Capes grosse Schuttkegel.

Südlich vom Cap tritt das Land etwas zurück und ist stark vergletschert. Ich beziehe den Namen Patursokbai auf die Strecke zwischen dem Pfingstcap und jenem, auf dessem Fuss wir am 6.—7. Juni übernachteten. In diese Bai münden zwei kleine Fjorde, welche durch ein niedriges Vorgebirge getrennt werden. Davor liegen einige niedrige felsige Inseln, welche wir für die von Graah verzeichneten Kutekinseln nahmen, obwohl es mir fast scheinen will, als ob die Inseln, welche Graah darunter meinte, südlicher, weiter vom Lande ablägen und durch seinen Irrthum zu weit nördlich verzeichnet wären.

Diese niedrigen, glatt gescheuerten Inseln, auf welchen viele gestrandete Treibeisblöcke lagen, bestanden gleichfalls aus Granit, welcher mit jenem in den besuchten Fjord übereinstimmte. Auch das gegenüberliegende Cap bestand aus demselben Gestein.

Die Südseite der Patursokbai bis zu den Inseln im Lindenowfjorde.

Der südliche Flügel der Patursokbai bildet eine sehr steile Wand, unter welcher ein mässig hoher Zug von Klippen wie eine Terrasse hinzieht. Obwohl das Innere des auf dieser Seite der Bai mündenden Fjordes sehr vergletschert war, war diese Lehne völlig eisfrei, auch durch mehrere Spaltenthäler konnte man weiter ins Gebirge hineinblicken, ohne Gletschereis wahrzunehmen. Hier benützte ich die Gelegenheit, während Capt. Hegemann wegen des Treibeises Ausschau hielt, einige Gesteinproben zu nehmen, um sie gelegentlich genauer zu untersuchen.

Auch hier war es derselbe Granit, welchen ich bisher allenthalben getroffen hatte. Grosse weisse Feldspathausscheidungen in einer dichteren Masse von dunkler Farbe, welche Amphibol statt Glimmer mit nicht selten linearer Anordnung enthielt, liessen sich auch hier wahrnehmen. Die Feldspathmasse war theils körnig gemengt mit Quarz, theils reiner Feldspath mit grossen glänzenden Theilungsflächen und sehr wenigen schwarzen Glimmern. Die Felsen bis hinauf, soweit man sehen konnte, bestanden aus demselben Gestein.

Ich glaube das Aussehen des Gesteines nicht besser bezeichnen zu können, als wenn ich es mit der gewöhnlichen grauen Hausseife vergleiche, deren schwarz und grau marmorirte Zeichnung auffällig an das Gestein erinnert. Den Feldspath liess ich einer chemischen Analyse unterziehen, welche durch Herrn Kottal im Prager Universitäts-Laboratorium ausgeführt wurde, Herr Dr. Vrba mittheilen wird.

Von krystallinischen Schiefern war nichts zu sehen, sie müssen hier entweder weiter landeinwärts liegen oder sie fehlen gänzlich.

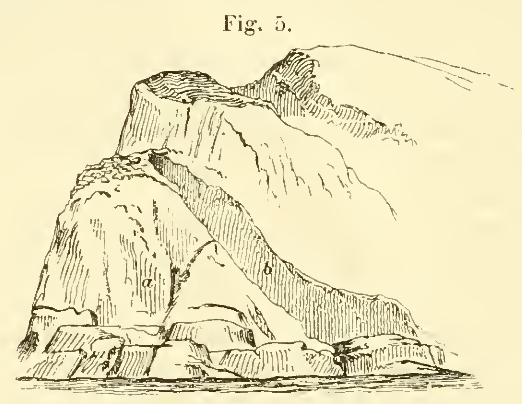
Gegen Abend erreichten wir das Südcap der Bucht; ein steil nach der See zu abfallender Felsen, welcher an seinem Fusse von einer Anzahl niedriger Klippen und Scheeren umlagert ist. Diese waren an jenen Stellen, welche bei der Ebbe von Wasser entblösst wurden, mit schönen Frictionsstreifen bedeckt.

Es war wieder derselbe Granit wie an den früheren Stellen, das Cap jedoch liess einen mächtigen Dioritgang erkennen,

der sich bis unter dem Wasserspiegel fortsetzt. Der Gang war ungefähr 4—5 Mtr. mächtig und fiel unter etwa 45° in Südwesten, stieg also gegen das Äussere des Capes sehr steil auf. Hangendes wie liegendes war Hornblendegranit. Das Gestein des Ganges wechselte in sofern, als es im Wasserspiegel sehr feinkörnig von grau-schwarzer Farbe war, während es weiter oben etwas gröber wurde. Kurz oberhalb des Wasserspiegels breitete sich derselbe beträchtlich aus, nahm also hier an Mächtigkeit zu, während er oben, wie es schien, nach und nach auskeilte. Die schmäler werdende Masse verlor sich unter Felsengeröll.

Der von dem Gang durchsetzte Hornblendegranit blieb unveränderlich gleich, nur bildete die Hornblende auch hin und wieder Apophysen von glänzend-schwarzen, ziemlich grobgefügten Individuen.

Fig. 5.



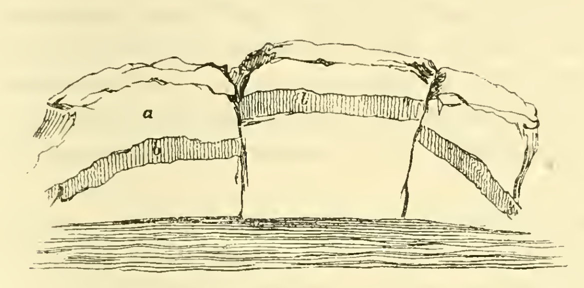
Süd-Cap der Patursokbai. *a* Granit, *b* Diorit.

Der beschriebene grosse Gang war übrigens an dieser Stelle nicht der einzige. Die vor dem Cap gelegenen Klippen waren vielfach von schmäleren Gängen durchsetzt; und diese wieder verriethen deutlich eine spätere neuerliche Störung der Lagerung, indem sie mannigfach verworfen und zertrümmert, im letzten Falle durch ein weisses Gestein, wie es schien Quarz wieder verkittet waren.

Die äusserste Klippeninsel zeigte auf der Nordseite einen Gang, welcher offenbar von der Nachbarklippe herüberreichte, der die Granitmasse schwebend durchsetzte. Der Gang zeigte

zwei Verwerfungen, indem die Insel in drei ziemlich gleiche Stücke zerborsten war, deren mittelstes um einige Fuss gehoben war, während die beiden anderen nach beiden Seiten hin sich auswärts neigten.

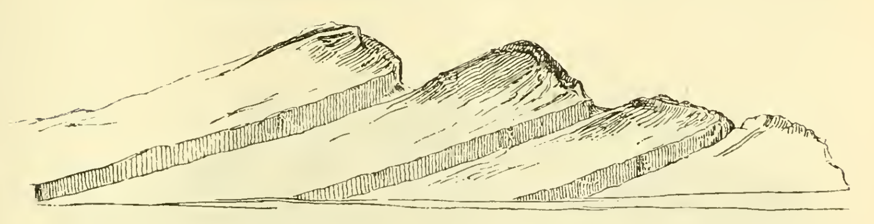
Fig. 6.



Insel von dem Süd-Cap der Patussokbai. *a* Granit, *b* Diorit.

Etwas südlicher, etwa beim eigentlichen Cap Valloe, passirten wir eine Insel oder wie es schien, deren drei, deren mittelste von drei nördlich flachfallenden schwarzen Gängen in ziemlich gleichem Abstand und gleicher Mächtigkeit durchsetzt wurden. Weiter südlich habe ich jedoch das Ganggestein nicht mehr wahrgenommen.

Fig. 7.



Insel auf circa 60° 40′ (Kutek?) mit Dioritgängen in Granit.

Der von mir öfter genannte, vorstehend beschriebene Granit blieb unser Begleiter auf der weiteren Fahrt nach Süden. Das Gestein, welches ein so prägnantes Aussehen hat, zeigte sich in allen Riffen und Capen welche wir begegneten. Auch eine Klippe in der Nähe des nördlichen Capes vom Lindenowfjord bestand aus diesem Gestein; und als wir auf unserer Fahrt die Inseln innerhalb des genannten Fjordes erreichten, machte ich hier die

Wahrnehmung, dass der Hornblendegranit, welcher die Küste zusammensetzte, auch sie bildete.

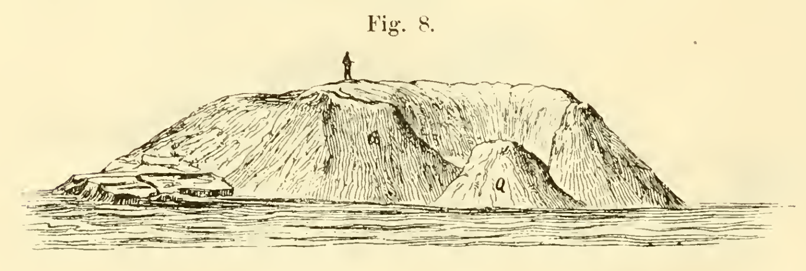
Die Rundhöckerform dieser Inseln war eine ausgesprochene, zwei derselben waren ziemlich niedrig, die dritte (Nektoralik?) dagegen ziemlich hoch und sah in ihrer Gestalt einem riesigen Kohlenmeiler frappant ähnlich, sie stellte eine vollkommen runde Kuppe dar, welche von zahlreichen senkrechten Rissen und Absonderungsklüften durchsetzt war, an keiner Stelle aber zeigte sich eine Gelegenheit, wo man bei gewöhnlichem Wasserstande hätte landen können, da sie rundum steilrandig aus dem Meere aufstieg.

Ähnlich auch die anderen Klippen, welche sie umgaben, so dass wir in Verlegenheit kamen, unsere Boote aufzuziehen, und schliesslich wieder auf einer Eisschole übernachteten.

Der südlichste Theil der Ostküste.

Von der Insel im Lindenowfjorde betraten wir das Festland nicht eher, als bis in der Nacht vom 9.—10. Juni auf König Christian IV. Land. Die rasche Ausnützung der noch günstigen Gelegenheit und drohende Nebel zwangen uns, vorwärts zu eilen. So legten wir nur einmal um Mittag an einer Klippe an, welche etwa eine Seemeile vom Cap Hvidtfeld nordöstlich lag.

Fig. 8.



Klippe Kanigkesakasik. *G* Granit, *Q* Quarzstock.

Hier hatte das Gestein einen anderen Charakter. Zwar war es auch Granit, jedoch bestand das Gemenge aus Orthoklas, Quarz und schwarzem Glimmer, und führte als Hypergemengtheil hyazinthrothen Granat und violblauen Corund. Das körnige Gemenge verwandelte sich weiter nach Innen zu in Schriftgranit, zwischen welchem langgestreckte, etwa bis zollbreite Glimmerstreifen

sichtbar waren. Auffallend waren in diesem Schriftgranit radialstrahlige, kugelige Massen, welche sich mit ihrem Centrum auf eine Glimmersäule setzten.

Auf der Westseite war die Klippe bis auf die Hälfte ihrer Höhe über dem Meere vom Wasser ausgespült und umgab wie ein Kraterwall einen tieferen blendend weissen Kern, welcher sich bei näherer Untersuchung als ein Rosenquarzstock zu erkennen gab. Durch die Einwirkung des Lichtes und der Luft war die Oberfläche ganz ausgeblichen, doch zeigten frische Anbrüche das Gestein sehr duftig-roth. Auffallend war mir daran, dass das Gestein in sehr regelmässiger parallelepipedische Stücke brach, was man sonst an Quarzfels weniger wahrnimmt. Einschlüsse enthielt der Rosenquarz keinerlei.

Es war mir interessant, hier endlich ein mit heimischen Verhältnissen ähnelndes Gesteinsvorkommen angetroffen zu haben. Ganz Ähnliches zeigt der Böhmerwald und die Umgebung von Bodemais, wo der bekannte Rosenquarz von Rabenstein auch eine stockartige Ausscheidung im Gestein bildet.

Ob das gegenüberliegende Cap Hvidtfeld aus demselben Granit besteht, kann ich nicht angeben, da wir uns zuweit davon abbefanden. Wohl aber bemerkte ich, dass südlich von Cap Hvidtfeld das ganze Gebirge ein anderes Aussehen hatte. Bisher waren die Berge grau und in der Ferne rein blau. Nun sahen die Berge kupferbraun aus und durch die Farbe der Luft sahen sie in der Ferne wie blau angelaufenes Kupfer aus. Das also beweiset eine Änderung der Gesteinsbeschaffenheit und kann nicht, wie einer der gelehrten Redacteure in der ersten Abtheilung unseres Reisebuches meint, von Flechten herrühren, denn die müssten dann das ganze Gebirge auf Meilen im Zusammenhange überziehen, was uns auffällig genug gewesen wäre, dass wir es gewiss angeführt hätten.

Ich hatte auch Gelegenheit genug, mich bald von der wirklichen Veränderung des Gesteines zu überzeugen. Die von uns sehr knapp passirten Rundhöckerklippen bei Cap Hvidtfeld waren viel dunkler als das bisher beobachtete Gestein. In dieser dunklen Grundmasse lagen grosse, glänzende, graue Feldspath-Individuen, so dass ich dies Gestein anfangs für einen Hypersthenit hielt. Alle Klippen, auch die Alluk-Inseln, welche wir

passirten, bestanden aus diesem Gestein, welches in der Luft leichter zu verwittern schien als der Hornblendegranit, und jene obenerwähnte braune Färbung der Felsenmassen hervorbrachte. Beim Einsegeln in die Inseln an der Südspitze verlor ich das Gestein aus den Augen, sobald wir dieselben erreicht hatten. Auf der Südspitze von Christiansland bemerkte ich es aber sofort wieder, unter ganz ähnlichen Verhältnissen wie hier im Osten.

Das Festland der Südspitze auf der Ostseite ist ganz vergletschert und unnahbar, besteht aber jedenfalls aus krystallinischem Gestein und wohl aus einem Granit, welcher von jenem, welcher die südlichen Inseln zusammensetzt und auf der gleichen Breite in Westen vorkömmt, nicht verschieden ist. Hievon wurde ich durch ein von C. Giesecke gesammeltes Handstück in Copenhagener mineralogischen Museum überzeugt. G. 11.

Die Inseln an der Südspitze von Grönland.

Um die Südspitze von Grönland lagern sich etwa acht grössere Inseln, deren südlichste und kleinste das Cap Farwell, deren nördlichste und grösste König Christian IV. Land ist. Die Inseln sind vom Festland und unter einander durch beinahe rechtwinkelig stehende Strassen getrennt. Der nordwestlich streichende Prinz Christianssund trennt König Christiansland vom Continent, die breite, schöne Iloastrasse die südlichen Inseln von dieser, eine ganz kurze, noch südlichere Parallelstrasse das Cap Frawell. Eine Anzahl Strassen, deren westlichste Torsukatek, stehen auf diesen senkrecht, wodurch die südlichen Inseln abgeschieden werden.

König Christian IV. Land ist eine grosse, schmale, von Westnordwest nach Ostsüdost streichende Insel, deren Lage und Gestalt durch die in derselben Richtung streichende Gebirgsaxe der Insel gegeben ist. Sie wird in der Mitte durch zwei wohl ursprünglich vereinigte Fjorde durchschnitten, so dass sie richtiger aus zwei Massiven besteht, welche durch den von Westen eindringenden Tanerafjord und durch den von Osten kommenden Zufluchtsfjord getrennt werden. Die Streichungsrichtung der Fjorde passt genau auf einander und die Natur des Innersten des Zufluchtsfjordes, ein gewaltiger Bergsturz, dessen Blöcke die Wasserstrasse verlegen, darüber hinweg man jedoch die Fort-

setzung des Fjordes nach Westen sieht, sowie der Umstand, dass die Strömung des Wassers selbst, unter den Felsenblöcken weg, eine Verbindung mit dem von der entgegengesetzten Seite kommenden Fjorde verräth, bestätigen die Thatsache. Von der südlichen Inselhälfte wird dann eine kleinere Insel im Osten durch eine nordsüdlich laufende Strasse geschieden.

Die Gebirge erheben sich in der Mitte zu einer beträchtlichen Höhe, fallen jedoch mehr und mehr gegen Osten zu, wo sie etwa eine Höhe von 800—1000 Fuss behalten. Das Innere der Insel ist vergletschert. Ich habe zwar keine unmittelbar ins Meer reichende Ausfuhr bemerkt, aber es ist möglich, dass die südlichste Partie im Osten ins Meer mündet, wenigstens sahen wir hier das Eis sehr tief herabsteigen. Da ich den Prinz Christianssund selbst nicht sah, kann ich über dessen Natur kein Urtheil fällen. Der Umstand jedoch, dass er mit dem Zufluchtsfjorde und der Tanera parallel läuft, welche mit der Richtung der Gebirgsketten streichen, und von denen ersterer, wie ich am gehörigen Orte auseinandersetzte, deutliche Spuren von ehemaliger Gletscherthätigkeit zeigt, derselbe auch heute noch zum Theil dem grossen Puisortoarak als Ausfuhrsort dient, legt es nahe, dass auch dieser, wie seine Parallelen, durch das Eis gebildet wurden, auf welche Ursache sich vielleicht auch die grosse breite Iloastrasse zurückführen lässt, an deren nordwest aufsteigenden Arm einige Rundhöckerinseln liegen.

König Christiansland, welches wir durch Befahrung des Zufluchtsortes und Verfolgung seiner östlichen und südlichen Küste ziemlich genau kennen lernten, besteht im Wesentlichen aus Granit, der einigermassen in der Zusammensetzung ändert.

Der Granit des Zufluchtsfjordes besteht aus graulich-weissem Orthoklas, gelblichem Oligoklas, blaulich-grauem Quarz und schwarzem Glimmer. Die Orthoklasindividuen übertreffen die des Oligoklases an Grösse und geben dem Gestein das Aussehen unseres Krystallgranites. Die Ogliklasindividuen sind klein, erbsengross stark zersetzt. Der Glimmer bildet parallele, mehr oder weniger deutliche Schnürchen dazwischen.

Als Übergemengtheil enthält der Granit vielen Granat. Dieser, von braunrother Farbe, hat gewöhnlich die Grösse einer Erbse, er wird doch auch grösser. An der Stelle, wo wir am

10. Juni übernachteten, waren handgrosse Granatflecken im Gestein sichtbar, so dass die Felsen von weitem wie blatternarbig aussahen, umsomehr als hier auch ziemlich viel von diesem Mineral eingelagert war. Weiter im Fjorde selbst tritt der Granat mehr zurück. G. 10.

Der Granit, welcher die Gehänge der Badebucht zusammensetzte, ist von dem des Zufluchtsfjordes nicht verschieden.

Sehr auffällig aber war mir das östliche Cap der Bucht, welches an seiner gegen Süd-Osten gekehrten Steilseite eine Absonderung des Gesteines erkennen liess, das einem gesprengten Bogengewölbe nicht unähnlich sah. Die Bogenlinien liessen sich auch auf dem westlichen Gehänge der Bucht wahrnehmen, da dieselbe ihre Gestalt wohl ganz dem schleifenden Eise verdankt. Eine dieser ähnliche Gebirgsfaltung werde ich noch späteren Ortes zu erwähnen haben.

An dem südlichsten Cap auf der Ostseite ändert der Granit. Der Glimmer tritt sehr zurück und das Gestein besteht vorherrschend aus rauch-grauen, ziemlich grossen Orthoklasindividuen und ebenso gefärbtem Quarz. Der Glimmer ist schwarz gefärbt. Granat ist noch vorhanden, jedoch nur von Stecknadelkopfgrösse oder fehlt ganz. Auch hier hat das Gestein durch die oft beträchtlich grossen Orthoklasindividuen, welche viel reichlicher entwickelt sind, als im Gestein des Zufluchtsfjordes, eine phorphyrartige Structur.

Durch den grauen Orthoklas ist jedoch die Farbe des Gesteins eine wesentlich dunklere und ich glaube nicht zu irren, dass Granit sich auf der östlichen Seite der Südspitze bis zu dem Cap Hvidtfeldt erstreckt; wo mir das dunkle Gestein schon auf gefallen war, da die Klippen am Süd-Cap genau so aussahen, wie dort.

Derselbe Granit variirt mit feinerem Korn und bei gänzlichem Zurücktreten des Glimmers, an dessen Stelle ein chloritähnliches grünes Mineral eintritt. In dieser Art fand ich ihn auch auf der östlichsten Insel Sedlevik wieder und es ist wohl anzunehmen, dass der Granit seinen Charakter auch auf den andern Inseln behält.

Auf der Mitte der Südseite fand ich feinkörnigen Schriftgranit. Der schneeweisse Orthoklas ist mit grauem Quarz gemengt, wobei der schwarze Glimmer fast ganz zurücktritt.

Es ist nun wohl gestattet anzunehmen, dass die ganze Insel aus Granit besteht, auch jene von der Badebucht östlich gelegene Insel, welche offenbar früher mit dem Christianslande zusammenhing, in ihrer Bildung mit der grossen Insel übereinstimme.

Die Granite des Zufluchtsfjordes werden von Eruptivgesteinsgängen durchsetzt; an vielen Stellen bemerkte ich an beiden Gehängen desselben, dass braune Bänder von verschiedener Mächtigkeit (1—3 Fuss etwa) in ziemlich genauer nordsüdlicher Richtung durchsetzen, so zwar, dass eigentlich der Gang, welcher im südlichen Gehänge niederstieg, im nördlichen in seinem Streichen fortsetzte. Ich hatte Gelegenheit, an einigen Punkten diese Gesteinsgänge zu untersuchen. Nur die äussere, der Verwitterung ausgesetzte Rinde war gelb-braun gefärbt. Dies Gestein selbst war schwarz-grün, sehr hart, scheinbar sehr homogen, doch liessen sich immer seine Gemengtheile erkennen. Durch die mikroskopische Untersuchung des Herrn Dr. Vrba wurde es als Melaphyr erkannt.

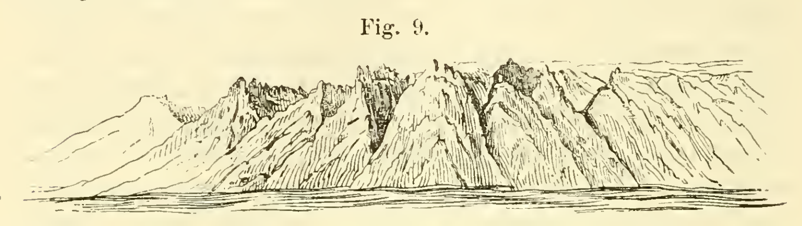
Dergleichen Gänge hatte ich nun Gelegenheit äusserst häufig zu bemerken und zwar unter ganz ähnlichen Verhältnissen immer in gleichen nordsüdlichen Streichen. Man konnte dieselben oft sehr weit verfolgen, da sie sich von den vegetationslosen Felsen als scharfe dunkle Linien abhoben. Ich zweifle nicht, dass einzelne derselben durch König Christiansland bis in's Festland fortsetzten. Da wir in die Badebucht kamen, fand ich gleichfalls die Melaphyrgänge vor, von welchen einer am Eingange der Bucht unter dem Seespiegel versank, durch diese aber nordauf strich, und wohl mit einem der Gänge im Zufluchtsfjorde ein und derselbe ist.

Inwieweit sie für die Bildung der Fjorde durch das Gletschereis sprechen, habe ich am geeigneten Orte schon erwähnt. Interessant sind die Umwandlungsgrade, welche die Melaphyre zeigen, deren Gesammtbild darzustellen jedoch der petrographischen Arbeit über die von mir gesammelten Gesteine überlassen bleibt.

Die von König Christiansland durch die Iloastrasse getrennten grossen Inseln vom Cap Farwell stellen in ihrer Gesammtheit einen parallelen Continent dar, welcher durch tiefe Spalten-

thäler in fünf grosse, steil aufsteigende, stockförmige Inseln zerfällt, von denen die östlichsten die grössten sind. Zwar wurde von uns nur die westlichste, die Strasse Torsukatek befahren, jedoch stellte gerade sie es ausser Zweifel, dass sie auf eine andere Weise als es bei den Fjorden der Fall ist, entstanden sei; ihre Richtung steht natürlich auf der Streichungsrichtung der Gebirge senkrecht.

Fig. 9.



Westliches Gehänge von Torsukatek.

Ich habe schon oben bemerkt, wie das östliche Cap der Badebucht eine merkwürdige Gebirgsfaltung erkennen lässt. Beim Passiren der Strasse Torsukatek entging mir nicht, wie die Felsenwände des westlichen Gehänges eine sehr symmetrische Stellung gegen die Mitte der Strasse hin einnahmen, indem die kegelförmigen Erosionsformen im nördlichem Theile der Strasse nach Norden sanfter, nach Süden steil abstürzten. In der Mitte der Strasse passirten wir eine nach Norden und Süden gleich abstürzende Kuppe, und von da ab zeigten die nun folgenden Felsen eine symmetrische Stellung zu denen im nördlichen Theile des Torsukatek. Weniger deutlich, aber nicht weniger unzweifelhaft zeigen auch die Felsenmassen des östlichen Gehänges der Insel Sedlevik eine der beschriebenen Torsukatekseite entsprechende symmetrische Lage, so dass dadurch die Natur des Spaltenthales ausser Zweifel gesetzt ist. Soviel ich aus der Lage und Beschaffenheit der übrigen, die Inseln trennenden Parallelstrassen zu urtheilen vermag, sind dieselben ebenfalls tiefe Spalten, bei denen vielleicht später die eine oder die andere dem Eise zum Ausfuhrsorte diente, wie man die in der Richtung der Spaltenthäler fortstreichenden inneren Ilaofjord, etwa auch als ein ursprünglicher Spalten und späteres Gletscherthal auffassen mag.

Ohne mir einen vorschnellen Schluss zu erlauben, möchte ich bei dieser Gelegenheit noch auf den parallelen Verlauf der oben beschriebenen Eruptiveingänge hinweisen, mit deren Entstehung man allenfalls die Spaltenthäler in Zusammenhang bringen könnte; jedoch könnte hiefür nichts weiter als der erwähnte Parallelismus etwa sprechen.

Die Inseln, an deren nördlichem Absturze wir dahin fuhren, bestanden auf dieser Seite durchwegs aus Granit, welcher ziemlich feinkörnig, stellenweise mehr schwarzen Glimmer enthielt. Gänge, wie ich sie oben von Christiansland beschrieben habe, fehlten auch hier nicht. Sie unterschieden sich von jenen ganz und gar nicht und auch hier konnte ich das weite Fortstreichen solcher Gänge von dem Gehänge einer Insel auf die andere unter dem Wasserspiegel wiederholt wahrnehmen. G. 8.

Etwas abweichend in ihrer Gestalt erscheint die westlichste Insel Sedlewik. Sie wird von Süden her durch zwei tiefe Einschnitte in zwei beinahe gleiche Hälften getheilt, von welchen die westliche bergig ist, während der östlichere Theil ziemlich flach verläuft und erst allgemach zu einem Berglande ansteigt. Zur Gestaltung der Insel scheint das aus dem Iloafjorde vorbrechende Eis beigetragen zu haben, welches unter und zwischen der Insel weg einen Ausweg suchte.

Der Granit, welcher im Fundamente der Insel vorkommt, ändert etwas in seinem Aussehen und erinnert an den Hornblendegranit der Ostseite. Er enthält neben graulich-weissen grossen Orthoklasindividuen, schmutzig-weissen Oligoklas, rauhgrauen Quarz, vielen sammtschwarzen Glimmer, daneben Hornblende und einzelne Granaten. Das Gestein ist grobkörnig gemengt. Gegen oben hin wird der Granit feinkörniger und gleicht mehr jenen von der Südspitze des Christianslandes.

Grünsteingänge fehlen auch hier nicht und zwar setzt ein solcher gerade durch den kuppelförmigen Berg der Nordseite hindurch. Der Diorit erscheint hier stellenweise mehr in eine matte, grüne, ziemlich milde Masse umgewandelt, enthält jedoch zahlreiche Brocken von Feldspath eingeschlossen, welcher seinem Aussehen nach dem Granit von der Südseite des Christianslandes gleicht. Die Gesteinsbrocken sind in manchem Handstück so zahlreich vorhanden, dass dasselbe wie ein grosskörniger Man-

delstein für den ersten Augenblick aussieht; scheinbar kann man selbst in kleinen Stücken die Gemengtheile des Granites unterscheiden. G. 8.

5.

Geologische Skizze des Distriktes von Julianehaab.

Friedrichsthal und Nennortalik.

Die deutsche Mission Friederichsthal ist der südlichste auf dem grönländischen Festlande gelegene bewohnte Punkt an einem kleineren Fjord dem Narksamiut gelegen, welcher westlich durch das steile Vorgebirge Igikait begränzt wird, während auf östlich eine kleine ebene Strecke sich ausdehnt, die von einem langen Höhenrücken von der Torsukatekstrasse getrennt wird.

Die ganze Gegend besteht aus Granit, welcher von jenem der Inseln nicht verschieden ist; Orthoklas und Quarz sind vorwaltend, der Glimmer spärlich. Etwas auffällig ist der Granit von der Klippe, welche die Missionäre Ausguck heissen. Der Feldspath ist nämlich hier erbsengelb gefärbt und enthält Einschlüsse eines hornblendeähnlichen schwarzen Minerales, welches sich bei näherer Untersuchung als Magnetit zu erkennen gab. Weiter einwärts in den Fjord wird der Orthoklas grau.

Die ebene Fläche, welche die Mission umgibt, ist ziemlich wasserreich und gestattet auf einer aus Granit, und wie es scheint, altem Moränenschutt bestehenden Unterlage die Entwicklung eines nach unseren einheimischen Verhältnissen dürftigen Torflagers von etwa zwei Fuss. Die torfbildenden Pflanzen sind vorzugsweise Sumpfmoose, der Torf selbst — Moostorf — von sehr geringer Güte, so dass er nur allenfalls mit Speck untermischt brennt. Der Moosboden reicht bis unmittelbar an den Rand des Fjordes und hört scharf dort auf, wo das Meer beginnt. Anfänglich schien es mir, als ob bei Hochwasserstand die See über das Torflager reiche, ich habe mich jedoch später überzeugt, dass dieses nicht der Fall ist, sondern die Bildung auch hier innerhalb der Gränzen des Süsswassers bleibt.

Es möge hier gestattet sein zu erwähnen, dass ich nur noch in der Colonie Frederikhaab ein Torflager vorfand, welches auch da, wie es scheint, einen alten Gletscherboden bedeckt. Der Torf hatte kaum die Mächtigkeit einer Handbreite, war braungelb gefärbt, bestand aus Gräsern, und wurde von den Eingeborenen als Brennmaterial getrocknet mit Speck gemengt verwendet.

Diesen Beobachtungen nach hat Grönland weniger Geeignetheit zur Torfbildung als Norwegen auf derselben Breite.

Auch das Vorgebirge Igikait besteht aus Granit, und man darf wohl mit Sicherheit annehmen, dass die ganze Halbinsel bis zum Tessermiutfjord aus demselben Gestein bestehe. G. 7.

Dagegen sind die Inseln, welche vor dem Festlande liegen, wenigstens die von uns berührten, anders gebildet. Zwischen Igikait und Nennortalik liegt eine kleine Inselgruppe, an deren einer wir anlegten, welche, wie uns unser eingeborener Lootse und unser deutscher Begleiter mittheilte, den klangvollen Namen Kikkertarsursoak trägt. Das Gestein, welches die kahlen Felsen bildet, hatte für den ersten Anblick Ähnlichkeit mit dem Granit des König Christian's IV. Land, allein bei näherer Untersuchung gab es sich als einen Syenit zu erkennen, welcher grosse Ähnlichkeit mit dem norwegischen Zirkonsyenit besitzt.

Obwohl Zirkel (Petrographie I. p. 591) in der That Zirkonsyenit von den Kittiksut Inseln in Grönland anführt, und auch diese Inseln den Namen Kittisut führen, stammt der bisher bekannte doch von einem andern Fundort. G. 1 und 41.

Das Gestein besteht aus groben grünlichgrauen Orthoklaskrystallen und schwarzem starkglänzendem Arfvedsonit, welcher die Hornblende, wie es scheint, ganz ersetzt, doch finden sich auch graugrüne längliche Krystalle eines triklinen Feldspathes im Gemenge, und einzelne hyacinthrothe Körner von Zirkon (oder Eudyalit).

Dioritgänge, wie ich sie an anderen Stellen schon beschrieb, fehlen auch hier nicht, und durchsetzen den Zirkonsyenit fast senkrecht stehend.

Auf der Insel Nennortalik fand ich Gneis von dunkelgrauer Farbe. In der mit schwarzem Glimmer gemengten Schiefermasse bilden Orthoklas und Quarz weisse oder gelbliche Augenflecken.

Auch die unmittelbar nördlich gelegene grosse Insel Sermersoak, besteht aus diesem dunkelgrauen Gneis. An den steil aufsteigenden Felswänden dieser Insel bemerkt man schon von weitem die von Naumann treffend mit der Zeichnung eines Bogens Marmorpapier verglichenen eigenthümlichen gebogenen Streifen und Flecken des Gneises. Ob aber auch das Festland, welches der Insel gegenüber liegt, und den Sermelikfjord begrenzt, Gneis sei, muss ich dahin gestellt sein lassen, da wir es nicht betraten, und uns so ferne davon hielten, dass ich bei der grossen Ähnlichkeit zwischen den beiden Gebirgsformen des Gneises und Granits kein Urtheil darüber habe. G. 13, 14, 34.

Lichtenau und der Unortokfjord.

Nördlich von den vorgedachten Inseln herrscht der Granit wieder allein. Derselbe gleicht jedoch nicht jenem der Südspitze, sondern ist ein Pegmatitgranit, bestehend aus Orthoklas, graulich weissem Quarz und Kaliglimmer, die Individuen sind stellenweise sehr gross ausgeschieden. Quarz bildet darin mächtige Gänge. Die Klippe neben dem Missionshaus in Lichtenau ist quer durchsetzt von einem flachfallenden, ziemlich sechs Fuss mächtigen Quarzgang, deren sich in der nördlichen Lehne des Fjordes noch mehrere wahrnehmen lassen. Auch dieser Granit findet sich allenthalben bis auf die äusseren Inseln, vor dem Fjord und weiter nordwärts, ohne dass ich jedoch hier die Erstreckung angeben könnte.

In der unmittelbaren Nähe von Lichtenau am Hafen tritt ein schwarzes basaltähnliches Eruptivgestein in Form einer runden Kuppe oder Rundhöckerklippe auf. Auch am Eingange des Fjordes am Vorgebirge Akkolorusek bemerkte ich das Auftreten eines schwarzen, von weissen Gängen durchsetzten Gesteines, konnte jedoch hier nicht landen, da wir hiezu keine günstige Gelegenheit fanden. G. 35.

In dem unmittelbar südlich vom Lichtenaufjord gelegenen Unortokfjord ändert der Granit seinen Charakter insofern, als der Orthoklas rosenroth oder fleischroth wird, und über die anderen Gemengtheile vorherrscht. Quarz tritt sehr, Glimmer fast ganz zurück. In dem durch den Feldspath roth gefärbten Gestein liegen jedoch Ausscheidungen eines grauen kleinkörnigen Gra-

nites, bestehend aus röthlichem Orthoklas, grauem Quarz und schwarzem Glimmer.

Dieser rothe Pegmatit bildet sowohl die Gehänge als auch die im Fjorde gelegenen Inseln ohne alle Abwechslung. Im Innersten des Fjordes findet sich ein sogenannter „Weichsteinfelsen“, jenes Material, welches von den Eingeborenen besonders gesucht wird, da sie es zur Erzeugung von Pfannen, Lampen, Angelsteinen u. s. w. verwenden.

Es scheint mir zwar, dass unter dem Namen Weichstein verschiedene Mineralien, welche eine derartige Verwendung gestatten, begriffen werden, wie Serpentin z. B., der im Unortokfjorde befindliche aber scheint seiner Lage und seinem Aussehen nach kein solcher zu sein.

Leider ist durch die fortgesetze Ausbeutung des Punktes durch die Grönlande kaum etwas zu erhalten, da er fast glatt abgeschnitzelt ist.

Das Gestein stellt einen Gang dar, welcher den Granit durchbricht, und ziemlich mächtig zu sein scheint, jedoch ganz und gar mit Ausnahme einer einzigen Stelle von schweren Geröllblöcken bedeckt ist. Das geschmeidige Materiale ist kaum mit dem Hammer zu bewältigen, die kleinen Bruchstücke, welche ich abklopfte, zeigen ein schiefriges splittriges Gefüge, und fühlen sich wie Serpentin wenig fettig an. Ich konnte trotz besonderer Mühe und Beihülfe meiner Begleiter nur weniger Proben durch Abklopfen habhaft werden, die jedoch zu einer genaueren petrographischen und chemischen Untersuchung hinreichen.

Es entging mir nicht, dass in unmittelbarer Nähe des beschriebenen Ganges Stücke lagen, welche man wohl als Serpentin bezeichnen könnte. In einer grünlichschwarzen feinschuppigen Grundmasse liegen scharfbegränzte grünlichweisse steatitartige Krystalle eingestreut. Das Gestein ist etwas härter als der aussehende Grünstein, und dürfte deshalb von den Eingeborenen beiseite geworfen worden sein, obwohl er eigentlich aus demselben Gange, wohl nur vielleicht etwas höher stammt.

Die grünlichweissen Krystalle, welche sich schon auf der äusseren grauen Verwitterungsrinde scharf von der Grundmasse unterscheiden, geben dem Gesteine viel Ähnlichkeit mit dem

bekannten Aussehen des Labradorporphyres. Das gangförmige Auftreten desselben und dieses Aussehen legen es nun nahe, den Weichstein selbst als einen in eine serpentinartige Masse umgewandelten Grünstein zu betrachten.

Diese Genesis wird vorerst jedoch nur auf den Weichstein von Unortok zu beziehen sein, da, wie gesagt, unter diesem Namen verschiedenes andere begriffen sein kann und der meiste von den Eingeborenen lose gefunden, oder auch selbst aus den nördlichen Districten eingeführt wird. Ich habe selbst auf der weiteren Strecke der besuchten Küste nirgends mehr etwas vom Vorkommen dieses Gesteines erfahren.

Einige Gefässe, welche ich in Friedrichsthal und Lichtenau erhielt, sind aus Weichstein geschnitten, der dem im Unortokfjord anstehenden gleicht; dagegen ist ein Angelstein, welchen ich einem Eingeborenen in Julianehaab abhandelte, und andere, die ich da sah, offenbar Serpentin. Ein aus Weichstein geschnittener Leuchter, der mir in Friederikshaab gezeigt wurde, war auch aus Serpentin, in gleichen einige Leichensteine auf europäischen Gräbern in Nennortalik und Friederichsthal, von denen mir gesagt wurde, dass das Materiale aus Norden geholt worden sei.

Ich erwähne dies eben nur deshalb um darzuthun, dass wirklich unter dem trivialen Namen verschieden begriffen sei, und dass das nordgrönländische Gestein von dem im Unortok verschieden ist.

Die warmen Quellen auf der Unortok-Insel.

Am Eingange des gleichnamigen Fjordes, ziemlich in der Mitte liegt die kleine Insel Unortok (warmer Brunnen), welche durch ihre warmen Quellen, die einzigen in Südgrönland bekannten, bemerkenswerth ist. Schon die alten normanischen Ansiedler sollen dieselben aufgefunden haben, wenigstens berichtet der grönländische Chronist Ivar Barson (Bardarson) ausdrücklich von einer Insel, darauf heisse Quellen sprudeln, deren Wasser im Winter eine höhere Temperatur besitze als im Sommer, und dass dort ein normanisches Kloster gestanden habe. Die Beschreibung der Lage lässt sich gut auf die Insel Unortok beziehen, auch will man normanische Ruinen dort gefunden

haben, wovon ich keine Spur auf der sonst kahlen und öden Insel sah. Der Glaube, dass die Temperatur der Quellen mit der Jahreszeit wechsele, ist heute noch bei den Eingeborenen verbreitet, bezieht sich aber wohl nur darauf, dass das Wasser im Winter mehr dampft als im Sommer.

Die Insel Unortok steigt von Osten gegen Westen sanft, nach Angabe des Herrn Rink bis 170 Meter auf und fällt hier steil gegen das Meer ab; sie besteht aus dem schon oben beschriebenen Pegmatitgranit. Auf ihrem nordwestlichen Ufer, wenige Schritte über dem Meere, liegen zwei flache Wasserbecken. Das dem Strande näher liegende hat etwa einen Durchmesser von 8 Metern und 1 Meter Tiefe. Der Boden des Beckens ist mit feinem Granitsand bedeckt, aus welchem stellenweise Blasen eines geruchlosen Gases aufsteigen. Die Temperatur der Quelle fand ich (bei ziemlich bewegter Luft von +4·5° R.) +27° R. etwa 18 Centimeter unter dem Wasserspiegel. Das Wasser war klar und hell und hatte einen faden, schwach alkalischen Geschmack. Etwa zwanzig Schritte westwärts liegt ein zweiter etwas kleinerer Brunnen, dessen Becken am Rand und auf dem Boden mehr steinig ist, und dessen Spiegel und Ablauf von einer dicken gallertigen Algendecke von schmutzig braungelber Farbe bedeckt ist. Das Wasser dieser Quelle ist etwas wärmer, es zeigte +31·5° R.

Das Wasser setzt bei seinem Abflusse, etwa 30 Schritte von der Quelle, auf dem Granitgerölle einen weissen, ziemlich harten Sinter ab, welcher die Unterlage in staudenförmigen Gebilden überzieht. Von einer etwaigen Thermalspalte ist auch nicht die Spur zu sehen. Der um die Quellen auf etwa 2 Meter weit erwärmte Boden bringt um sie her eine verhältnissmässig üppige Vegetation hervor, ausser sehr frischen hohen Gräsern, unter welchen mir eine unserer heimischen Arundo pharagmites ähnliche Form auffiel, blühten eine Menge Blumen, Ranunculus, Viola, Pinguicula, Leontodon, Habenaria u. s. w., wodurch diese kleinen Oasen umsomehr aus der traurigen Öde abstachen. G. 15.

Es gelang mir, eine genügende Quantität Wasser aus der ersten Quelle mit nach Europa zu bringen, welche sowie die zugehörigen Sinter Herr Sanitätsrath Prof. Dr. Gintl zu analy-

siren die Güte hatte. Die Ergebnisse dieser Arbeit theile ich in der Anlage mit.

Die von mir beobachtete Temperatur der Quellen stimmt mit der von Graah mitgetheilten überein (Undersögelse Reise p. 32, + 27° R. und 32—33½° R.), doch erwähnte er einer dritten Quelle unmittelbar am Meere mit +26° R. Diese habe ich nicht gesehen, auch erwähnt H. Rink keiner solchen; es scheint mir, als habe Graah den durch das Geröll versteckten Abfluss der Quellen für eine eigene Quelle gehalten. Rink (Grönland III. p. 351 ff.) gibt die Temperatur auf 32—33½ Grad an, und bemerkt noch das Vorkommen kleiner Krebse in der wärmeren Quelle, was ich jedoch nicht beobachtete.

Die Thermen, welche nach dem oben citirten Chronisten ehedem als Heilquellen benützt wurden, werden von den in Lichtenau wohnenden Europäern nur selten, von den Eingeborenen wohl gar nie als Badeplätze benützt.

Es ist immerhin möglich, dass das bei Lichtenau anstehende Eruptivgestein in einem Zusammenhang mit den Thermen von Unortok stehen mag, wie etwa der Basalt mit ähnlichen europäischen Quellen in Verbindung steht.

Die Gegend von Julianehaab und der Igallikofjord.

Der Granit des Lichtenauer Gebietes fand sich auch noch auf einigen Inseln, welche wir nordwärts berührten, vor dem Eingange in den Julianehaabefjord hörte es jedoch auf und machte einem anderen Gestein Platz; ich war jedoch nicht so glücklich, die Trennungsstelle zu finden. G. 5.

Das in der Umgebung von Julianehaab bis an das Binneneis, soweit sich aus der gesammelten Erfahrung im Igallikofjorde erschliessen lässt, und weit nördlich vorherrschend auftretende Gestein ist ein Hornblende-Granit, welcher aus rothem oder röthlichem Orthoklas, grünlichweissem Quarz und schwarzem Amphibol besteht. Zuweilen ist weisser Oligoklas vorhanden. Orthoklas und Quarz sind die vorherrschenden Bestandtheile, die Hornblende tritt dagegen zurück, und verschwindet stellenweise gänzlich. Das in der unmittelbaren Nähe von Julianehaab auftretende Gestein erinnert sehr an den rothen Granit bei Eisenstock-Breitenbach im Erzgebirge, von welchem es nur durch

den Umstand verschieden ist, dass dort Amphibol vorhanden ist, wo hier Biotit auftritt. Dagegen wieder nähert sich das Gestein, namentlich auf den berührten äusseren Inseln, durch das Vorherrschen des Orthoklases und Zurücktreten des Quarzes, so dass hiedurch die Amphibolgehalt etwas hervortritt im Charakter mehr einen quarzführenden Syenit.

Das Gefüge des Gesteines ist grobkörnig. In der Gegend von Julianehaab kann man im Gemenge etwa zollgrosse rosen- oder fleischrothe Orthoklas-Individuen, manchmal in zahlreicher Menge im Gestein antreffen, sonst ist die Korngrösse ziemlich gleich. Da wo die Hornblende ganz verschwindet, sieht das Gestein einem Quarzporphyr von grobem Gefüge nicht unähnlich.

Fremdartige Einschlüsse habe ich nirgend wahrgenommen ausser einem derben lichtgelb-grünen Mineral, das im Gestein Schnüre und Adern bildet, und stellenweise, wie ich wahrnahm z. B. auf der Hollanderöe und Kinkigtok, etwa 1 Ctm. Stärke erreichte. Es erinnert dieses Mineral an das von Vivenot beschriebene ähnliche Vorkommen im Syenit von Blansko in Mähren. G. 31.

Während unseres Aufenthaltes in einem Hafen zwischen Julianehaab und Kagksimiut, der dermalen noch keinen Namen hat, brachte ein Eingeborener eine Handvoll Graphit auf das Schiff, welchen er auf seiner Insel gefunden haben wollte. Ich konnte nicht untersuchen, wie sich in der That die Sache verhalte, da ich nicht in der Lage war, sogleich mit ihm eine Reise nach dem Fundorte antreten zu können.

Der landschaftliche Charakter ist im Gebiete dieses Gesteines von jenem im Granitdistricte nicht verschieden, überhaupt stimmt die Absonderungs- und Lagerungsweise mit der beim Granit gewöhnlichen überein.

Auch diese Gegend ist reich an Dioritgängen, wie ich sie anderwärts bereits beschrieben habe.

Etwas auffälliges zeigt ein solcher ziemlich mächtiger Gang, welcher im Storefjeld aufrecht steht. Das Gestein dieses Ganges ist sehr dicht, eigenthümlich grob, schiefrig dunkel von Farbe, aber lichter gestreift, die Schieferflächen haben das Aussehen, als ob sie mit Chloritblättchen bestreut wären, und für den ersten Anblick erinnert das Gestein wirklich an einen Chlorschiefer.

Es scheint, dass der Diorit hier einer ähnlichen, nur noch nicht weiter vorgeschrittenen Umwandlung ausgesetzt sei, wie im Unortokfjord, denn auch dort ist das Gefüge des in Weichstein verwandelten Diorites ein schiefriges. G. 12.

Die ungeheure geologische Einförmigkeit des ganzen Districtes wird nur im Inneren der Fjorde, wie ich es wahrnahm zunächst im Inneren des Igallikofjordes, etwas unterbrochen.

Der Igallikofjord, welcher sich eigentlich bogenförmig zwischen dem Festlande und der Insel Akkia (Storeöe) bis Pardlät hinzieht, so dass der Julianehaaberfjord nur die äussere Hälfte desselben, und der Kakkortokfjord ein nördlicher Arm desselben ist, erstreckt sich von seinem inneren Begrenzungspunkte etwa acht geogr. Meilen landeinwärts, die nördlichen Gestade desselben sind bis vor seinem Ende sehr steil, so dass auf der ganzen Erstreckung kaum eine Stelle ist, welche eine Landung gestattet, die südlichere Lehne dagegen ist weniger steil und zeigt her hie und da etwas flaches Ufer. Am Ende wechselt das Verhältniss, dies nördliche Gehänge erweitert sich zu einem verhältnissmässig breiten und ebenen Landstrich, während dies südliche als ein steil aufsteigender Höhenzug landeinwärts verläuft.

Wie alle grösseren Fjorde günstiger für den Pflanzenwuchs sind, sie ist namentlich dieser dadurch ausgezeichnet, dass sich auf dem flachen Ufer ein für Grönland prächtiges Weideland ausbreitet, dessen Werth, wie die zahlreichen Ruinen von uralten Bauten beweisen, schon die alten normanischen Ansiedler zu schätzen wussten.

Im letzten Theile des Fjordes verschwindet der bis hieher stetig vorhandene Hornblendegranit unter sedimentären Gebilden, die einzigen, welche in Süd-Grönland vorkommen, und von welchen wir bereits von C. Pingel eine sehr ausführliche Beschreibung besitzen (C. Pingel, om den af Porphyrgange gjennembrudte röde Sandsteen i det sydige Grönland. Kjöbenhavn 1843). Es ist dies ein rother Sandstein, welcher sich bis hinüber an das Ufer des Tunudliorbikfjordes erstreckt und den Übergang in jenen gestattet, sich jedoch, wie Pingel von einem dänischen Colonieassistenten erfuhr, der eine Entdeckungsreise landeinwärts gemacht hatte, bis in den noch nördlicher gelegenen Serminalikfjord

erstreckt. Capitän Graah, welcher mit Pingel s. Z. diese Stätte besuchte, sah auf der Ostküste von Grönland auf Serketnua Halbinsel unmittelbar nördlich von Illuidlek roth und grün gestreifte Felsenmassen und erinnerte sich hiebei an das Vorkommen des Sandsteines im Igalliko auf derselben Breite im Westen. Die Verbreitung dieser sedimentären Formation wäre hiernach nicht auf einen engen Raum beschränkt, sondern würde sich über ganz Grönland erstrecken. Ich erlaube mir bei dieser Gelegenheit auf das ähnliche Verhältniss zwischen den Kohlenlagern von Disko und den beobachtetem Kohlenvorkommen am Cap Brewster zu erinnern.

Der Sandstein erhebt sich im Igalliko in drei Absätzen, welche gegen den Fjord steil abstürzen, aber nach Pingel ziemlich horizontal gelagert sind. Sie sind petrographisch von einander etwas verschieden. Der unterste Absatz, der sich am weitesten hervorschiebt, welcher zugleich die Ebene von Brattelid bildet, und unter dem Wasser selbst bis auf einige im Fjorde gelegene kleine Inseln fortsetzt, besteht aus einem festen feinkörnigen, vorherrschend rosen- oder fleischrothen Quarzit, der von lichteren, gelblichen Bänken durchzogen wird.

Die nächstfolgende Terrasse wird von einem Sandsteine gebildet, welcher vorherrschend dunkel ziegelrothe auch lichtstreifig, äusserst fein und gleichkörnig ist, und sich in die schönsten gleichförmigsten Platten spalten lässt, welche wie Backstein scharfkantig sind, und ein vortreffliches Baumaterial geben, dessen sich die Normanen sowohl als auch die jetzigen Bewohner bedienen. Derselbe ist vielfach senkrecht zerklüftet, und zerfällt hiedurch von selbst in natürliche prächtige Quaderblöcke.

Die oberste Abtheilung nimmt nach aufwärts immer mehr den Charakter eines Conglomerates an. Es finden sich anfangs einzelne Schnüre graulichweisser abgerundeter Quarzkörner in der braunrothen Sandsteinmasse ein, welche nach oben hin an Häufigkeit und Grösse zunehmen. Pingel bemerkte ausser diesen auch Bruchstücke der älteren Ablagerungen darin. G. 37.

Alle drei Stockwerke des Sandsteines werden durch verschiedene, von WSW in SSO, streichende Porphyrgänge durch-

setzt, deren zu höchst gelegner mächtigster von Pingel auf 60 Fuss mächtig angegeben wird.

Die Porphyrgänge sind in ihrer Farbe sehr verschieden, theils braun und roth, auch grün und grau. Letztere, deren Ähnlichkeit mit Melaphyren Pingel schon bemerkte, nehmen stellenweise auch einen phonolithähnlichen Charakter an, da sich aus der grauen sehr feinkörnigen Grundmasse gelblich-weisse, sehr frische Orthoklaskrystalle abheben. Der Reichthum aller dieser Gesteine an Pyrit ist auch von Pingel schon hervorgehoben worden. G. 20.

Der Sandstein zeigt nirgends eine Spur von organischen Resten, eine Alterbestimmung der Ablagerung nach paläontologischen Aufschlüsse ist sohin nicht möglich. Wohl aber hat der schon wiederholt erwähnte erste Beobachter desselben bereits nach dessen Vorkommen im Vereine mit Porphyren auf die analogen Verhältnisse der unteren Dyas in Mitteldeutschland hingewiesen und die Ansicht ausgesprochen, dass der rothe Sandstein des Igalliko als ein Äquivalent des Rothliegenden aufzufassen sein dürfte.

Ich kann mich dieser Ansicht nur anschliessen, da ausserdem der petrographische Charakter des grönländischen Sandsteines ganz besonders an die Rothliegendgebilde in Deutschland, Böhmen und Mähren erinnert, was namentlich in den oberen beiden Stockwerken in die Augen fällt. Immerhin aber kann dies blos als eine Vermuthung Geltung haben, da ja der wichtigste Anhaltspunkt für die Altersbestimmung nicht beigebracht werden kann.

Gegenüber von Brattelid macht sich ein Hügel durch sein rauhes Aussehen und die dunkle Farbe seiner entblössten Wände bemerkbar. Ähnliche Stellen findet man auch weiter in der Mitte des Fjordes. Das Gestein, welches ich von ersterer Stelle erhielt, ist ein Amphibolit. Die Farbe des Amphibols ist dunkelgrün, die Individuen sind mikroskopisch klein, die unebenen Schieferflächen haben Seidenglanz und zeigen grössere und kleinere Körner, wie es scheint von einem Natronfeldspath, und flach linsenförmige Lamellen von Quarz, welche mit der Schieferstructur parallel liegen. Die Aussenseite der Gesteinsblöcke erhält dadurch ein rauhes Aussehen, dass durch die Auswitterung

des Feldspathes zwischen den härteren widerstandsfähigeren Gesteinstheilen Hohlräume bleiben und die Oberfläche der Blöcke so vielfache zellige Poren und Löcher besitzt.

Ob zwar das Gestein in der Mitte des Fjordes etwa auf dem nördlichen Gehänge desselben ganz so aussieht, wie der Durchbruch eines Eruptivgesteines, indem es sich durch sein abweichendes Aussehen auffällig von den Hornblende-Granitfelsen abhebt, sind doch wohl die an beiden Seiten des Igalliko vorkommenden Lagerstätten des Gesteins nichts anderes als die Reste einer grösseren Ablagerung von Amphibolschiefern, die, wie es den Anschein hat, bei Brattelid den rothen Sandstein noch unterteufen.

Die im Sandstein auftretenden Porphyrgänge lassen sich auch noch im Syenitgranit vielerorts beobachten, und der Porphyr scheint auf den Höhen des nördlichen Gehänges eine bedeutende Ausdehnung zu erlangen. Zu ihnen gesellen sich sodann noch mächtige Gänge von Diorit.

Eine Stelle der Nordseite, schon gegen die Mitte des Fjordes zu, welche wir ansegeln konnten, und die bei der Ebbe einige Fuss breit trockenen Raum bot, war durch einen 5—6 Klafter breiten Dioritgang, der senkrecht aufstrebend wie ein schwarzes Band den Syenitgranit durchsetzte, weithin bemerkbar. Der Diorit ist grosskörnig, zeigt die Gemengtheile unzweideutig, und enthält sehr vielen Pyrit.

Dicht daneben waren andere Gänge im Gesteine sichtbar. Ein graues Eruptivgestein durchsetzte flachfallend den Syenitgranit in einer Menge Apophysen. Ich war geneigt, das Gestein seines compacten Ansehens wegen, dann noch seiner Farbe und den eingesprengten Feldspathkrystallen, welche eine ziemlich parallele Lage nach $\infty P \infty$ in der Gesteinmasse einnehmen, für einen Phonolith zu halten, wurde jedoch später belehrt, dass dies ein grauer Feldspathporphyr sei. G. 19.

Oberhalb dieser grauen Gänge setzt quer durch ein wohl Klafter mächtiger schwebender Gang von rothem Porphyr. Dieser enthielt in einer graubraunen Grundmasse ungemein zahlreiche spiessige Krystalle von fleischrothem Orthoklas und daneben reichliche Massen von Pyrit eingestreut. Quarz ist nicht mit freiem Auge zu erkennen. Man sieht diesen Porphyr von

geeigneten Stellen auch anderwärts von den Höhen des Redekamp, welcher hier die Wasserscheide zwischen dem Igalliko und Tunudliorbik macht, herunterschimmern. G. 18.

Ähnliche Stellen finden sich auch noch weiter gegen die Mündung des Fjordes zu; man sieht hie und da dunkle Bänder von Dioritgäng oder rothe, braune, graue, solche von Porphyr mehr oder weniger steil über die Wände auf der Nordseite des Fjordes verlaufen, sie fehlen aber auch auf der Südseite nicht, nur fallen sie in Folge der flacheren Lage der Gegend weniger in die Augen.

Zu bedauern ist, dass es mir nicht möglcih war, auch den Tunudliorbik, und Kankerdluarsuk zu befahren, und überhaupt mehr Zeit auf die Untersuchung verwenden zu können, aber der Umstand, dass das Fahrzeug, welches uns aufgenommen hatte, jeden Augenblick bereit sein musste, seine Fahrt aufzunehmen, sobald nur günstiger Wind sich erhob, gestattete nicht, sich weit vom Hafen zu entfernen. So kam es, dass der längere Aufenthalt in Julianehaab nicht besonders ausgenutzt werden konnte, der übrigens auch durch viele Regentage beeinträchtigt ward, und dass es an den noch weiter berührten Punkten bei der Durchstreifung der nächsten Inseln bleiben musste.

Diese selbst aber boten wenig bemerkenswerthes. Der Hornblendegranit, aus welchen die berührten Plätze alle bis Kagksimiut bestanden, war vollkommen monoton, ja es war ihm nicht einmal ein Wechsel in der Textur abzusehen. Auch die noch hie und da bemerkbaren Dioritgänge boten nichts auffälliges weiter dar. G. 3, 31, 32.

Die allenthalben bemerkbare Analogie des Baues der äusseren Inseln mit den in ihrer Fortsetzung gelegenen Halbinseln, welche die Fjorde von einander trennen, lässt aber mit ziemlicher Gewissheit annehmen, dass auch das vorherrschende Gestein in den beiden vom Igalliko nördlich gelegenen Fjorden der Hornblendegranit des Julianehaaber Districtes sein möge. Der Umstand jedoch, dass der Kankerdluarsuk als Fundort des Eudyalites bekannt ist, welcher mit Arfvedsonit vergesellschaftet vorkommt, macht es wahrscheinlich, dass hier entweder das schon früher beschriebene Gestein des Kittisut, oder ein noch später von Nunarsoit zu erwähnendes im Fjorde vorkomme. G. 21, 37, 38.

Nachdem wir das Gebiet von Julianehaab verlassen, und in mehreren unwirthlichen Häfen Zuflucht genommen hatten, waren wir noch zweimal genöthigt im südlichen Districte den Anker fallen zu lassen, und zwar an der Insel Kagksimiut und auf Nunarsoit.

Erstere Insel gehört zu einer kleinen Gruppe, welche ihrer Lage nach die Ausläufer der nördlichen Begrenzung des grossen Serminalikfjordes bildet. Sie selbst und die ihr zunächst gelegenen Inseln sind niedrig, ziemlich kahl und öde, und bestehen aus Granit. Auffällig ist die plattige Absonderung dieses Gesteines, welche namentlich am Hafen deutlich hervortritt. Das hier in drei Absätzen amphitheatralisch aufsteigende Ufer lagert auf breit vortretenden Granitplatten, die sich flach unter den Wasserspiegel senken, so dass dieselben bei der Fluth vom Wasser bedeckt werden, was dieselben von allem von den Eingeborenen darauf geworfenen Schmutz und Unrath wieder befreit, wodurch dieser Platz ein für Grönland auffällig reinliches Aussehen erlangt.

An einigen Stellen vor dem Dorfe fand ich den Granit von dunklen schwebenden Gängen durchsetzt, welche Granitbrocken eingeschlossen enthielten, und die ich für Syenit halten möchte, da man Amphibol und Orthoklas in den grobkörnigen Gemengen deutlich unterscheidet. Sonst bietet die Gegend nichts Auffallendes dar.

Der letzte Aufenthalt, welchen wir nahmen, war im Aurorahafen an der Insel Nunarsoit. Die Insel selbst trägt hohe Felsenberge, darunter den grottesken, weithin sichtbaren Malenefjeld, welcher als ein stumpfer Obelisk alle anderen überragt. Zwischen den Bergen schieben sich tiefe Buchten in die Insel ein, nur eine sehr schmale Strasse trennt sie von dem gleichfalls vielfach zerschlitzten Festlande.

Die Änderung im Gestein fiel mir von weitem schon dadurch auf, dass an den Abstürzen und vor den Schluchten in den Bergen Schuttkegel liegen, was im Granitgebiete nicht zu bemerken war, und das auf ein leicht verwitterbares Material hindeutete. G. 40, 41.

Die hiedurch erregte Vermuthung fand ich bestätigt, als ich den Aufenthalt zu einem Gang ans Land benützte. Das an-

stehende Gestein schien mir allerorts ein wirklicher Syenit zu sein. Es bestand vornehmlich aus Orthoklas und einem schwarzen Amphibol; Quarz fand ich erst später im Gemenge auf. Der Gruss, mit welchem die Berglehnen bedeckt waren, hatte eine braungelbe Farbe und erinnerte mich lebhaft an die aus verwittertem Syenit gebildeten Grusslager in der Gegend von Brünn. Die Hornblende war in eine braune sehr eisenschüssige Masse umgewandelt, während der Feldspath noch ziemlich compact war.

Das an und für sich grobkörnige Gestein, welches hin und wieder grosse Amphibolindividuen erkennen lässt, nimmt an Grösse der Gemengtheile ganz beträchlich zu, so dass dieselben zoll- und faustgross werden.

Bei der näheren Untersuchung des Amphiboles zeigte derselbe vor dem Löthrohr ein sehr auffälliges Verhalten, er schmilzt in dünnen Splittern schon in der Flamme und kocht bei stärkerem Erhitzen durch Blasen lebhaft auf, die geschmolzene Kugel ist magnetisch, dass ich ihn für Arfvedsonit halten muss. G. 2.

Darnach hätten wir es hier mit einem neuen Gestein zu thun, welches sich von den analogen Amphibolgesteinen dadurch wesentlich unterscheidet, dass der Amphibol durch das isomorphe Mineral ersetzt würde.

Über die Verbreitung des Gesteines kann ich eben nur anführen, dass wohl die Nordseite der Insel und das zunächst gelegene Festland aus diesem Gesteine bestehen; ob dasselbe süd- oder nordwärts weiter noch fortsetzt, ist mir nicht klar geworden, da weitere Untersuchungen der Gegend durch die Fortsetzung der Reise abgeschnitten wurden.

Hiemit bin ich zum Schluss meines Berichtes über den geologischen Bau der Südspitze von Grönland gekommen, das von uns in der Colonie Frederikshaab (63° n. B.) noch einmal berührte Festland liegt schon ausserhalb derselben und ist durch den dazwischen liegenden Küstenstrich, der nicht betreten wurde, zu weit getrennt. Leider blieb auf diese Art der hoch interessante Arksutfjord ununtersucht, da ein günstiger Wind gerade hier das Schiff in rascher Fahrt vorüberführte. Mit wenigen Worten sei erwähnt, dass die Colonie Frederikshaab

von Granitbergen umgeben wird, durch welche basaltähnliche und dioritische Eruptivgesteine brechen. Erstere bilden einen durch seine Form leicht erkennbaren Berg im Süden der Colonie, den sogenannten Rodenfjeld (zernagten Felsen), welchem Aussehen das dunkle rauhe Aussehen der Masse auch entspricht. Letztere treten am Hafen unmittelbar in der Wasserlinie in schwebender Lage heraus und sind dunkelschwarze Massen, die in den Salbändern fast nur Amphibol erkennen lassen.

Fassen wir das vorstehend über den geologischen Bau der Südspitze Grönland weitläufig Auseinandergesetzte kurz zusammen, so können wir sagen: Die Südspitze Grönlands mit den dazu gehörigen Inseln stellt ein Massiv dar, in welchem das Gletschereis sowohl nach seiner Verbreitung als auch wegen seiner Einwirkung auf die Gestaltung der Oberfläche des Landes als Gebirgsart den ersten Platz einnimmt. Die Unterlage desselben bilden zumeist krystallinische Massengesteine, vorzüglich Granit in verschiedenen Arten, der durch Diorite und Porphyre gangförmig durchsetzt wird. Krystallinische Schiefer treten sehr untergeordnet auf den äusseren Inseln auf, oder sind vielleicht im Inneren versteckt. Sedimentäre Schichten fehlen bis auf den rothen Sandstein im Igalliko gänzlich, ebenso sind Gebilde, welche man den Diluvialgebilden anderer Erdstriche gleichstellen könnte, ausser Gletscherspuren nicht vorhanden.

NACHTRAG.

Bei meinem jüngsten Aufenthalte in Kopenhagen hatte ich nicht nur Gelegenheit, das mineralogische Museum daselbst zu besuchen, sondern auch mit Herrn Justizrath Dr. H. Rink in persönliche Beziehungen zu treten. Ersteres war nicht in der Lage, mir wesentlich Neues aus Süd-Grönland zu zeigen, da sowohl die Giesecke'sche als Rink'sche Sammlung zumeist in den nördlicheren Districten von Grönland geschaffen wurde. Letzterer versah mich jedoch für meine Arbeit mit einer sehr werthvollen Quelle, einer Abschrift des Tagebuches von C. Giesecke.

Dieser Gelehrte hielt sich von 1806—1812 der mineralogischen Durchforschung wegen in Grönland auf. Seine Beobachtungen wurden jedoch nur in wenigen Notizen in englischen Fachschriften veröffentlicht. Die angelegten Sammlungen finden sich theils in Kopenhagen, theils in Dublin. Das nie im Druck veröffentlichte Reisetagebuch C. Giesecke's befindet sich in einem eigenhändig geschriebenen Exemplare im Besitze der königl. dänischen grönländischen Handelsgesellschaft. Nach diesem ist die nun in meinem Besitze befindliche Copie ausgefertigt.

Man muss staunen, mit welchen unendlichen Mühen und Gefahren C. Giesecke seine Erfahrungen gesammelt hat, leider sind sie nur in einzelnen Fällen zu gebrauchen, abgesehen davon, dass man in vielen Fällen vergebens nach dem bezeichneten Orte sucht, indem die Namen derselben sich auf der Graah'schen Karte nicht finden, und offenbar an manchen Stellen irrthümliche Ortsbezeichnungen unterlaufen, sind unsere petrographischen Ansichten auch von jenen der damaligen Zeit etwas verschieden, und diese nicht ganz stichhältig. Auch weiss wohl jeder Fachmann, dass die Bezeichnung im Tagebuch von dem, was spätere Untersuchung ergibt, oft wesentlich abweicht. Dennoch geht daraus hervor, dass meine eigenen Beobachtungen von jenen Giesecke's nicht besonders abweichen, in vielen Fällen werden sie, wie natürlich, wesentlich unterstützt. Ich glaube, für die Fälle, wo ich mit Giesecke dasselbe Land betrat, dessen Beobachtung im Auszuge aus seinem Tagebuche mittheilen zu sollen. Da er nicht wie ich von Osten nach Westen, sondern den umgekehrten Weg reiste, berührte er natürlich die von uns zuletzt betretenen Punkte zuerst, und umgekehrt.

In meinem vorhergehenden Aufsatze habe ich nun dadurch auf Giesecke's Beobachtungen hingewiesen, dass ich ein G. und Zahlzeichen dasusetzte, welches sich im Folgenden an der entsprechenden Stelle wieder findet.

Auszug

aus dem mineralogischen Reisejournal über Grönland,

gehalten

von **Carl Ludwig Gisecke.**

königl. preuss. Bergrath.

1806.

C. Gisecke ist in der Colonie Frederikshaab gelandet und setzt von da auf Kpt. Kettelsen's Schiff die Reise südwärts nach Julianehaab fort. Sie passiren Arksut und gelangen bis in Sicht von Nunarsoit, wo sie von Stürmen aufgehalten werden.

G. 1. 23. Juni findet G. auf einer Insel nördlich von Nunarsoit Zirkonsyenit unter den nämlichen Umständen, wie er sich bei Friederichsvärn in Norwegen findet. — (Das Gestein habe ich in Kopenhagen gesehen, es ist vollkommen dasselbe, das ich zwischen Nennortalik und Friedrichsthal fand. Nach G. tritt das Gestein in breiten Gängen auf.)

G. 2. 1. Juli. Excursion auf Nunarsoit. Vorwaltende Gesteinsart Granit, grobkörnig, sehr eisenschüssig und bröckelig, Gänge und Adern von 2 Fuss Breite, welche von röthlichem Feldspath ausgefüllt sind, in welchem grosse Hornblendekrystalle von rabenschwarzer Farbe liegen, die sehr leicht schmelzbar sind (Arfvedsonitgestein).

G. 3. 8. Juli. Das Schiff erreicht bei gutem Winde Holländeröe, wo es durch Sturm aufgehalten wird. Die Steinart der flachen Vorgebirge, welche wir von Nunarsoit an durchsegelt hatten, ist sich durchaus ähnlich und besteht aus Granit mit rothem Feldspath, grauem Quarz und grünlichem Glimmer, welcher zuweilen in Talk übergeht. Die Hornblende, die aller Orten sichtbar ist, kommt hier ungleicher vertheilt und mehr partien- und lagerweise vor.

G. 4. 12. Juli. Julianehaab. Bei der Excursion, welche ich hier zuerst vornahm, fand ich Granit als herrschende Gebirgsart, in welcher der Feldspath vorherrschend ist. Der Syenit liegt lagerweise mit ganz weissem Feldspath drinnen. (Syenit scheint er syenitähnliche Partien im Hornblendegranit zu nennen.) Das Folgende ist etwas unklar und

scheint sich auf den Storefjeld zu beziehen. — G. spricht von einem ungleich breiten Trappgang, welcher den Berg von NW.—SO. durchsetzt. — Den eingelagerten Syenit durchsetzt trümmerweise Chloritschiefer und Feldspath, der auf der Oberfläche stark gestreift und fettglänzend ist.

19. Juli setzte G. seine Reise im Weiberboot nach Süden fort, landet

G. 5. 20. Juli in Lichtenau. Die Hauptgebirgsart in dieser Gegend ist Syenit mit lichtröthlichen breiten Granitgängen, welche aus schneeweissem Feldspath, grünlichem Glimmer und graulichschwarzem Quarz bestehen. (Darnach reicht der Hornblendegranit von Julianehaab sehr weit nach Süden.)

G. 6. 21. Juli von Lichtenau nach Nennortalik. Die Gesteinsart der Inseln ist röthlicher, eisenhältiger(?) Granit.

G. 7. 23. Juli auf der Südseite von Sedlevik (G. Pomisuk, rect. Pamiadluk). G. beobachtete auf der Reise hieher Gneiss und Granit.

G. 8. 25. Juli. G. machte eine Excursion um die Insel und fand auf der Seite gegen die See zu (also Süd) einen Gang von grünsteinartigem Basalt bis 3 Lachter mächtig und grosse glasige Feldspathkrystalle darin. Er ging von Nordwest nach Südost. (Derselbe, den ich auf der Nordseite antraf.)

G. 9. 26. Juli. Konnte des Eises wegen nicht in den Iloafjord gelangen, verfolgte die Strasse W. zwischen den Cap Farwell-Inseln und Christiansland. Das Hauptgebirge ist durchaus Granit, meistens mit beigemengtem Granat.

G. 10. 27.—30. Juli. Unter schweren Mühen wird die Reise fortgesetzt, da Sturm und Regen dawider sind. Es scheint, dass G. ziemlich denselben Weg nahm, welchen wir fanden. Die von ihm gebrauchten grönländischen Ortsbezeichnungen sind nicht verständlich, jedoch beschreibt er den Granit des Christianslands mit mir übereinstimmend, auch Granit mit Granat übermengt. Sodann schreibt er: Gegen Abend fuhren wir durch einen Fjord, welchen quer ein Basaltzug von Nordost nach Südwest durchschneidet. Dieser führte uns nach einem schmalen Löb (Strasse), der nach der offenen See geht etc.

G. 11. 1. August konnte G. mit sehr schwerer Mühe die eine der Allukinseln erreichen, musste sich jedoch eiligst zurückziehen, da das Eis gefährlich wurde. An einer Stelle, wo er ans Land stieg, fand er Granit. (Ein Pegmatitgranit, wie auf der Klippe bei Cap Hvidtfeld scheint hier auch vorzukommen.)

G. 12. G. sah sich genöthigt, hier umzukehren, da er weder mit Proviant noch anderen Mitteln versehen war, und das Eis immer bedrohlicher wurde. Den 2. August übernachtete er allem Anschein nach in der Badebucht, er erwähnt wenigstens des mit Gletscherwasser gespeisten Landsees.

G. 13. 4. August langte G. wieder in Nennortalik an. Den Gneiss fand er noch weit südlicher anstehen. Nennortalik besteht aus Granit mit grossen Gneiss- und Syenitlagern, auf der Nordostseite der Insel wird der Granit minder sichtbar, „als ob ihn der Gneiss verdrängt und zu einer untergeordneten Gebirgsart gemacht hätte“.

G. 14. 9. August. Auf Sermensoak (früher Cap Farwell genannt). Die Hauptsteinart ist feinkörniger Granit (soll wohl richtig heissen Gneiss) mit grossen Adern von Granit und vielen Quarzlagern. Ist nach mehreren Richtungen doch vorzüglich senkrecht von breiten Trappgängen durchzogen.

G. 15. 10. August. G. besucht Unortok, badet in der Quelle. Er fand die Temperatur bei +10° R., Luft +32° und 30°. Ein starker Regenguss erniedrigte in 15 Minuten die Temperatur der Quelle auf +24° R. — G. will ebenfalls drei Quellen gesehen haben.

G. 16. 12. August reiste G. von Lichtenau nach Julianehaab. Er fand an allen Punkten, wo er ans Land stieg, Granit mit rothem Feldspath und Hornblende und Gänge eines dunklen Eruptivgesteins, welches er für Basalt hielt.

G. 17. 15. August. G. unternimmt einen Ausflug in den Igallikofjord.

G. 18. 16. August. G. besteigt den Redekamp. Die Hauptgebirgsart ist Granit, abwechselnd mit Syenit und Gneis. Im ersteren findet sich weissgrauer Labrador und Adern von rothem Granit, welche ihn nach allen Richtungen durchsetzen (soll wohl Porphyr heissen).

G. 19. 17. August. Weiterreise in den Igalliko. Als Gebirgsarten werden Syenit und Hornblendeschiefer angegeben. G. bemerkt stellenweise ungeheure Trapplager und braunrothe Trappgänge, welche als Farbe hätten Verwendung finden können. (Solche wurden mir nicht bekannt.)

G. 20. 18. August. G. beobachtet in der Umgegend von Brattelid Porphyrgänge und Kuppen im und auf dem Syenit. Die übrigen Bemerkungen sind nicht recht klar, und ziemlich oberflächlich.

Hier ist das erstemal von dem bekannten norwegischen Gebäude die Rede, welches bei hoher See untertaucht.

G. 21. 27. August besucht G. den Kangerluarsukfjord. Er fand als Hauptgebirgsart des von ihm bestiegenen Nunasuruk Gneiss, wovon ein Handstück in Kopenhagen vorhanden. Am Fusse des Berges tritt das granitähnliche Eudyalitgestein in einzelnen Kuppen auf.

G. 22. 29.—31. August. G. bereist den Tunudliorbik, dessen Hauptgestein Syenit ist, am 31. August gelangt er über Land in den Igalliko.

G. 30. 1. September. Auf der weiteren Untersuchung des Tunudliorbik beobachtete G. den rothen Sandstein des Igalliko.

Die weiteren Beobachtungen Giesecke's beziehen sich auf Gegenden, welche ich nicht betrat, indem er zumeist innerhalb der Fjorde und Inseln nordwärts von Julianehaab reiste, am 10. September erreichte er Frederikshaab, wo er durch die vorgeschrittene Jahreszeit gezwungen wurde, seine Beobachtungen einzustellen. — Es geht aus dem Ganzen hervor, dass der Julianehaaber Granit an der Küste allerorts vorkommt.

Die gesammelten Erfahrungen vervollständigte G. durch eine neuerliche Bereisung des Districtes 1809. Wir entnehmen aus den Aufzeichnungen:

G. 31. 23. Juni passirte G. Nunarsoit; die auf dem weiteren Wege nach Süden betretenen Inseln zeigen Hornblendegranit, und Einlagerungen eines grünen Minerals, welches Giesecke für Jaspis hält.

G. 32. Den 25. Juni war man gezwungen, auf Pardlät (G. Pädlit) zu bleiben. Hier beobachtet G. porphyrartige Grünsteingänge, Syenit in kleinen Lagen.

G. 33. 7. Juli. Akkia südlich von Julianehaab führt feinkörnigen Granit und Hornblendeschieferlager. Kangek besteht aus grobkörnigem Granit.

G. 34. 10. Juli besucht G. Sermersoak. Diesmal gibt er feinkörnigen Granit, grosse Urgrünstein-Glimmerschiefer- und Quarzlager als Gesteine an. Von hier kehrte er über Unortok nach Lichtenau zurück.

G. 35. 12. Juli. G. beobachtete Hornblende und Grünstein im Innern des Lichtenauerfjordes.

G. 36. 13. Juli. G. passirte zwischen Lichtenau und Julianehaab eine Gegend, wo er Glimmerschiefer und Amphibolit antraf, dessen sich die alten Normanen zu ihren Bauten bedienten.

G. 37. 15. Juli. G. untersucht Kikkertarsoak bei Julianehaab. Er findet im Granit Grüngesteingänge, welche stellenweise im Talkschiefer verwandelt sind, und kehrte sodann in die Colonie zurück.

G. 38. 26. Juli verliess G. die Colonie und bereiste neuerlich den Tunudliorbik und den Igalliko. Erst auf dieser Reise wendete er seine Aufmerksamkeit dem rothen Sandsteine zu. Er findet ihn in Hornstein stellenweise übergehend, sowie die im thonigen Sandsteine liegenden Quarzgeschiebe.

Weitere Bemerkungen beziehen sich lediglich auf die Vegetation und die normanischen Ruinen.

G. 39. 28. Juli. G. versuchte an diesem Tage aus dem östlichen Arme des Tunudliorbik auf das Binneneis zu gelangen, stand jedoch bald, durch einen tiefen Schrund aufgehalten, von dem Vorhaben ab. Der Granit dieses Armes des Tunudliorbik enthält vielerlei Mineralien als Einschlüsse.

G. 40. 30. Juli. G. reist in den südlichen Arm des Igalliko. Röthlicher Granit und Hornsteinporphyr „mit grünlichen 6seitigen talkartiger Prismen“ (Gieseckit) wurden angetroffen.

G. 41. 30. Juli—4. August reiste G. nordwärts zwischen Land und Inseln. 6. August gelangte G. in die Strasse Torsukatek zwischen Nunarsoit und dem Festlande und fand auf beiden Seiten des Sundes Syenit und Urgrünstein bis sehr eisenschüssig und stark verwittert.

G. 42. 7. August schreibt G., dass er die Strasse Torsukatek passirte, und als einzige Gebirgsart bröcklichen Syenit und etwas Grünstein in Gängen gefunden habe. In ersteren ist fleckenweiss grüner Feldspath und gangweise (?) grossblätterige Hornblende mit blauem Strich eingewachsen (Arfvedsonit). Von hier setzt G. nach den Kitiksutinseln über, welche Nunarsoit gegenüberliegen; die Felsen bestehen aus Syenit und Magneteisenstein. Der Zirkon findet sich vorwaltend da, wo die Hornblende häufiger ist.

Von hier setzte G. seinen Weg nordwärts fort.

Ein Weiteres über Giesecke's Reise mitzutheilen, ist unnöthig. Es geht aus dem Mitgetheilten hervor, dass meine, wenn auch flüchtigen Beobachtungen immerhin richtig waren. Einzelne kleine Abweichungen aber dürften sogar dadurch verschwinden, dass man annimmt, Giesecke's Ansicht über den entscheidenden Charakter der Felsart ist noch kein so stricter gewesen, als wir ihn jetzt zu fassen suchen, namentlich scheint er nur auf charakteristische Partien den Namen gelegt zu haben, so dass er z. B. den Hornblendegranit, in dem der Quarz vor dem Orthoklas und Amphibol zurücktritt, als Syenit auffasst, auch da, wo er mit deutlichem Granit zusammenliegt, daher sein Ausdruck: „Syenit in Lagen" u. s. w. Dass Giesecke über den differenten Charakter des Grünsteins nicht orientirt sein konnte, liegt auf der Hand, und es ist auch erklärlich, dass ihm mancher als Basalt unterlief. Zudem war sein Augenmerk ja auf mineralogische und nur in zweiter Linie auf geologische Forschung gerichtet.

Für mich war die Bekanntschaft mit den Erfahrungen dieses eifrigen und gewissenhaften wissenschaftlichen Forschers in Grönland von grossem Interesse, und Herr Justizrath Dr. H. Rink hat mir dadurch, dass er mich in den Besitz des Giesecke'schen Tagebuches setzte, meine Arbeit wesentlich gefördert, wofür ich ihm, sowie für manche andere Beweise freundlichen Wohlwollens, dankbar verpflichtet bleibe.

Beilage.

Resultate der Analyse des Wassers von Unortok.

Von Prof. Dr. **Wilh. Gintl.**

Das der Untersuchung unterworfene Wasser, von dem im Ganzen nur etwa 3 Liter zur Verfügung standen, war farblos, klar und geruchlos. Es zeigte nur Spuren eines fast völlig verbrennbaren Sedimentes. Die Reaction war kaum merklich sauer und verschwand beim Kochen nicht.

Bei der qualitativen Analyse konnte nachgewiesen werden: Eisenoxydul, Thonerde, Calcium, Magnesium, Natrium, Kalium, dann Kieselerde, Schwefelsäure, Chlor, Kohlensäure und Fluor. Brom oder Jod konnte mit Sicherheit nicht erkannt werden, ebenso wenig liess die spectroskopische Untersuchung irgendwie die Gegenwart anderer Alkali- oder alkalischer Erdmetalle nachweisen. Phosphorsäure war gleichfalls nicht nachweisbar. Beim Erhitzen liefert das Wasser nur geringe Mengen von Gasen, die nur Spuren von Kohlensäure enthalten und trübt sich selbst bei längerem Kochen nicht.

Das specifische Gewicht wurde bei 18·4° C. zu 1·000967 gefunden.

Die quantitative Analyse ergab folgende Resultate:

		pro mille
a)	An fixem Rückstand bei 180° C. trocken, wurden gefunden	1·001400
b)	An Chlor, als Chlorsilber gewogen	0·516879
c)	An Schwefelsäure, als Baryumsalz gewogen	0·073683
d)	An Kieselerde	0·052600
e)	An Kalkerde, als oxals. Salz abgeschieden und als schwefelsaures gewogen	0·155640
f)	An Magnesia, als pyrophosph. Salz gewogen	0·004636
g)	An Natron, als schwefelsaures Salz gewogen und indirecte bestimmt	0·312194
h)	An Kali, wie oben, als schwefels. Salz gewogen und indirecte bestimmt	0·024210

Eisen und Thonerde, sowie Fluor und Kohlensäure konnten ihrer
nen Wassermenge nicht bestimmt werden.

Aus diesen Resultaten der directen Bestimmungen berechnet sich
Es enthalten 1000 Gramme des Wassers

Calciumsulfat . . .	= 0·125251 Grm.	mit	0·073683 Schwefelsäure =
			0·051568 Calciumoxyd . =
Calciumchlorid . .	= 0·206285 „	„	0·074337 Calcium . . . . . =
			0·131948 Chlor . . . . =
Magnesiumchlorid	= 0·011008 „	„	0·008227 Chlor . . . . =
			0·002781 Magnesium . . =
Kaliumchlorid . . .	= 0·040283 „	„	0·021090 Kalium . . . . . =
			0·019193 Chlor . . . . =
Natriumchlorid . .	= 0·589138 „	„	0·357511 Chlor . . . . =
			0·231627 Natrium . . . . . =
Kieselerde	= 0·052600 „	„	0·052600 Kieselerde . . . =
Somit in Summa . .	1·024565 Grm.		

Hievon ab die dem Chlor = 0·516879 entsprechende Sauerstoffmenge

bleibt Rest . .

der direct bestimmten Bestandtheile, einschliesslich eines Überschusses
0·02421 Grm.; hiebei sind Eisen, Thonerde, Fluor und Kohlensäure

Die Summa der fixen, bei 180° C. getrockneten Bestandtheile
der aus den Bestimmungen berechneten, wie 1·001400 : 1·023585, so
die nicht bestimmten Bestandtheile ergibt.


Skizze einer geologischen Karte
der
SÜDSPITZE von GRÖNLAND
auf Grund eigener Beobachtung
entworfen
von
Dr. GUSTAV C. LAUBE.
Die Conturen des Landes sind nach den Angaben
W. A. Graah's, H. Rink's und Cap' P. F. Hegemann
2 deutsche Nordpolfahrt gezeichnet
I Granit
II Hornblendegranit
III Granit der Ostküste
muthmaßlich Granit der Ostküste
IV Syenit Granit
V Zirkonsyenit
VI Porphyr
VII a Diorit VII b Melaphyr
VIII Gestein von Lichtenau
IX Gneis
X Gneis der Ostküste
XI Amphibolit
XII Rother Sandstein
XIII Gletschereis
Wo die Farbe nur an der Contur als Linie verlauft, da soll die muthmaßliche Verbreitung des Gesteines angedeutet werden
Binnen-Eismasse
Binnen Eismasse
Prinz Christians Sund
Tunerdluarbik
Kakortok
Julianehaab
Lichtenau
Südproeven
Igdlorpait
Sermersok
Nennortalik
Tessermiut fjord
Kg. Christian IV
Tunera fjord
Illoa
Strasse
Land
Cap Farrel
Aluk
Cap Bernstorff
Kutek
Kutek
Tallo
Cap Hvidtfeldt
Pfingstkap
Lindenowfjord
Klippen
61°
60°30
60°
48°
47°
46°
45°
44°
43°
42°



äusserst geringen Quantitäten wegen in der zur Verfügung gestande-

die Zusammensetzung des Wassers wie folgt:

....	0·073683 Schwefelsäure	
0·051568 0·104072	= 0·155640 Calciumoxyd	
0·131948 0·008227	= 0·140175 Chlor.........	= 0·516879 Chlor
0·004636	= 0·004636 Magnesiumoxyd	
0·025400	= 0·025400 Kaliumoxyd	
0·019193 0·357511	= 0·376704 Chlor	
0·312194	= 0·312194 Natriumoxyd	
0·052600	= 0·052600 Kieselerde	
	1·141032	
	= 0·116480	
....	1·024552 Grm. als Summe	

von 0·001190 Grm. an Kaliumoxyd, gegen das directe gefundene per
als unbestimmbar nicht in Rechnung gesetzt.
stellt sich nach Abzug des geringen Kaliumüberschusses von der Summe
dass sich ein Bestimmungsfehler von +0022185 p. m. ungerechnet

---

XVII. SITZUNG VOM 19. JUNI 1873.

Der Secretär legt zwei Denkmünzen vor, wovon die eine aus Anlass der Säcularfeier der k. belgischen Akademie der Wissenschaften und Künste, und die andere zur Erinnerung an den tausendjährigen Bestand des norwegischen Reiches geprägt worden ist. Erstere wurde von der Akademie zu Brüssel und letztere von der Universität zu Christiania eingesendet.

Derselbe legt ferner folgende eingesendete Abhandlungen vor:

„Normaler Blüthen-Kalender von Österreich-Ungarn. Reducirt auf Wien". III. Theil, vom Herrn Vice-Director K. Fritsch in Salzburg.

„Beiträge zur Chemie der Knochen", von den Herren Professor Dr. R. Maly und Dr. Jul. Donath in Innsbruck.

„Über eine neue Curve sechsten Grades", vom Herrn Jos. Weselý, Bibliothekar der polytechnischen Institute in Prag.

„Über einige Anwendungen der Luftreibung bei Messinstrumenten", vom Herrn Prof. A. Toepler in Graz.

Diese Mittheilung ist für den Anzeiger bestimmt.

Herr Prof. Dr. Ed. Suess legt eine für die Denkschriften bestimmte Abhandlung: „Die Erdbeben Nieder-Österreichs", vor.

Herr Dr. Joh. Holetschek, Assistent an der k. k. Wiener Sternwarte, überreicht eine Abhandlung: „Bahnbestimmung des ersten Kometen vom Jahre 1871".

Herr Dr. K. Heitzmann theilt die Ergebnisse von Versuchen über die Wirkung der Milchsäurefütterung auf Thiere mit.

An Druckschriften wurden vorgelegt:

Anstalt, k. ungar. geologische: Mittheilungen aus dem Jahrbuche. I. Band, 2. Heft. Pest, 1872; gr. 8⁰.

Apotheker-Verein, allgem. österr.: Zeitschrift (nebst Anzeigen-Blatt). 11. Jahrgang, Nr. 17. Wien, 1873; 8⁰.

Astronomische Nachrichten. Nr. 1943—1944. (Bd. 81. 23—24.) Altona, 1873; 4⁰.

Ateneo Veneto: Atti. Serie II. Vol. VIII. 1870—71. Venezia, 1873; 8⁰.

Bibliothèque Universelle et Revue Suisse: Archives des Sciences physiques et naturelles. N.P. Tome XLVII. Nr. 185. Genève, Lausanne, Paris, 1873; 8⁰.

Christiania, Universität: Akademische Schriften aus den Jahren 1869—1872. 4⁰ & 8⁰.

Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences. Tome LXXVI, Nr. 22. Paris, 1873; 4°.

Gerdts, A. E., Rationelle Heilung des Stotterns und Kräftigung der Sprachorgane zur Selbsthilfe. Siegburg, 1873; 8⁰.

Gesellschaft, geographische, in Wien: Mittheilungen. Bd. XVI (neuer Folge VI), Nr. 5. Wien, 1873; 8⁰.

Gewerbe-Verein, n.-ö.: Wochenschrift. XXXIV. Jahrgang, Nr. 23—24. Wien, 1873; 4⁰.

Hirsch, A., et E. Plantamour, Nivellement de précision de la Suisse exécuté par la Commission géodésique fédérale. 4ᵉ Livraison. Genève, Bale, Lyon, 1873; 4⁰.

Hoffmann, Joseph, Das Wiener k. k. allgemeine Krankenhaus. Wien, 1873; 8⁰.

Institut, Königl. Preuss. geodätisches: Astronomisch-geodätische Arbeiten im Jahre 1871. Leipzig, 1873; 4⁰.

Istituto, R., Veneto di Scienze, Lettere ed Arti: Atti. Tomo II°, Serie IVᵃ, Disp. 6ᵃ. Venezia, 1872—73; 8⁰.

Landbote, Der steirische. 6. Jahrgang, Nr. 12. Graz, 1873; 4⁰.

Landwirthschafts-Gesellschaft, k. k. in Wien: Verhandlungen und Mittheilungen. Jahrgang 1873, Nr. 9. Wien; 8⁰.

Liais, Emmanuel, Climats, Géologie, Faune et Géographie botanique du Brésil. Paris, 1872; gr. 8⁰.

Nature. Nrs. 188—189, Vol. VIII. London, 1873; 4⁰.

Prochaska, A., die Firma Joh. Dav. Starck, und ihre Berg-Mineral-Werke und Fabriken. Pilsen, 1873; 8⁰.

„Revue politique et littéraire" et „Revue scientifique de la France et de l'étranger." IIe Année, 2e Série, Nrs. 49—50. Paris, 1873; 4⁰.

Société géologique de France: Bulletin. 2e Série, Tome XXIX. 1872. Nrs. 1—7; 3e Série, Tome Ier. 1873. Nrs. 1—2. Paris; 8⁰.

Society, The Royal Dublin: Journal. Vol. VI, Nr. 2. Dublin, 1872; 8⁰.

Verein für siebenbürgische Landeskunde: Archiv. N. F. X. Bd., 2. & 3. Heft. Hermannstadt, 1872; 8⁰. — Jahresbericht für das Vereinsjahr 1871/72. Hermannstadt; 8⁰.

Wiener Medizin. Wochenschrift. XXIII. Jahrgang Nr. 24. Wien, 1873; 4⁰.

XVIII. SITZUNG VOM 26. JUNI 1873.

Herr Dr. K. Heitzmann legt eine Abhandlung: „Über die Lebens-Phasen des Protoplasmas“ vor.

An Druckschriften wurden vorgelegt:

Accademia Pontificia de' Nuovi Lincei: Atti. Anno XXVI, Sess. 4ª. Roma, 1873; 4º.

Apotheker-Verein, allgem. österr.: Zeitschrift (nebst Anzeigen-Blatt). 11. Jahrgang, Nr. 18. Wien, 1873; 8º.

Astronomische Nachrichten. Nr. 1945. (Bd. 82. 1.) Kiel, 1873; 4º.

Buffalo Society of Natural Sciences: Bulletin. Vol. I. Nr. 1. Buffalo, 1873; 8º.

Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences. Tome LXXVI, Nr. 23. Paris, 1873; 4º.

Gesellschaft der Wissenschaften, Königl. böhmische: Abhandlungen vom Jahre 1871—1872, VI. Folge. V. Band. Prag, 1872; 4º. — Sitzungsberichte. Jahrgang 1871; Jahrgang 1872, Januar—Juni. Prag; 8º. — Základy starého místopisu Pražského. Oddíl III, IV, V. W Praze, 1872; 4º. *Regesta diplomatica nec non epistolaria Bohemiae et Moraviae. Pars II. Vol. 1 & 2. Pragae, 1872*; 4º.

— Deutsche geologische: Zeitschrift. XXIV. Band, 4. Heft; XXV. Band, 1. Heft. Berlin, 1871 & 1873; 8º.

— österr., für Meteorologie: Zeitschrift. VIII. Band, Nr. 12. Wien, 1873; 4º.

Gewerbe-Verein, n.-ö.: Wochenschrift. XXXIV. Jahrg. Nr. 25. Wien, 1873; 4º.

Horsford, E. N., Address at the Morse Memorial Meeting in Faneuil Hall, April 16, 1872. Boston, 1872; 8º.

Jahrbuch, Neues, für Pharmacie & verwandte Fächer, von Vorwerk. Band XXXIX, Heft 4. Speyer, 1873; 8⁰.

Journal für praktische Chemie, von H. Kolbe. N. F. Band VII, 4. Heft. Leipzig, 1873; 8⁰.

Lipschitz, R., Extrait de six mémoires publiés dans le Journal de mathématique de Borchardt. Paris: 8⁰.

Mittheilungen aus J. Perthes' geographischer Anstalt. 19. Band. 1873, Heft VI. Gotha; 4⁰.

Moniteur scientifique du Dr. Quesneville. 17ᵉ Année, 3ᵉ Série. Tome III. 378ᵉ Livraison. Paris, 1873; 4⁰.

Nature. Nr. 190, Vol. VIII. London, 1873; 4⁰.

Pettenkofer, Max von. Über Nahrungsmittel im Allgemeinen und über den Werth des Fleischextractes als Bestandtheil der menschlichen Nahrung insbesondere. Braunschweig, 1873; 8⁰.

Redtenbacher, Anton, Die Cephalopodenfauna der Gosauschichten in den nordöstlichen Alpen. (Abhlgn. der k. k. geolog. Reichsanstalt. Bd. V, Heft Nr. 5.) Wien, 1873; Folio.

„Revue politique et littéraire“ et „Revue scientifique de la France et de l'étranger“. IIᵉ Année, 2ᵉ Série, Nr. 51. Paris, 1873; 4⁰.

Scacchi, Arcangelo, Note mineralogiche. Memoria prima. Napoli, 1873; 4⁰.

Société Impériale de Médecine de Constantinople: Gazette médicale d'Orient. XVIIᵉ Année, Nr. 2. Constantinople, 1873; 4⁰.

Strohecker, J. Rud., Über die Krystallisation des Wassers. (Aus „Die Natur“ Jahrg. 1873, Nr. 10—12.) 4⁰.

Tommasi, D., Sur les dérivés acides de la naphtylamine. Paris; 4⁰.

Verein, naturwissenschaftlicher, in Hamburg: Abhandlungen. V. Band. 3. Abth. Hamburg. 1872; 4⁰. — Übersicht der Ämtervertheilung und wissenschaftl. Thätigkeit des Vereins im Jahre 1871. 4⁰.

Wiener Medizin. Wochenschrift. XXIII. Jahrgang, Nr. 25. Wien, 1873; 4⁰.

Woldřich, J., Geologischer Bericht über den Brüxer Schädel etc. Wien, 1873; 8⁰.

Wolf, Rudolf, Astronom. Mittheilungen. XXXIII. März 1873; 8⁰.

SITZUNGSBERICHTE

DER

KAISERLICHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHE CLASSE.

LXVIII. Band.

ERSTE ABTHEILUNG.

7.

Enthält die Abhandlungen aus dem Gebiete der Mineralogie, Botanik, Zoologie, Geologie und Paläontologie.



XIX. SITZUNG VOM 10. JULI 1873.

Der Secretär legt folgende eingesendete Abhandlungen vor:

„Die Atakamit-Krystalle aus Süd-Australien", vom Herrn Oberbergrathe und Prof. Dr. V. R. v. Zepharovich.

„Ursachen des Erdbebens", vom Herrn Jos. Kregau, Diurnist beim Landesausschusse in Görz.

Herr Regierungsrath Dr. K. v. Littrow berichtet über eine neuerliche, durch Herrn W. Tempel in Mailand am 3. Juli d. J. gemachte Entdeckung eines teleskopischen Kometen.

Herr Oskar Simony, stud. phil., macht eine vorläufige, für den Anzeiger bestimmte Mittheilung über eine neue Moleculartheorie unter Voraussetzung Einer Materie und Eines Kraftprincipes.

Herr Prof. Dr. Jos. Boehm legt eine Abhandlung: „Über das Keimen von Samen in reinem Sauerstoffgase" vor.

Herr Dr. Karl Heitzmann überreicht eine Abhandlung: „Über die Entwickelung der Beinhaut, des Knochens und des Knorpels."

An Druckschriften wurden vorgelegt:

Académie Impériale des Sciences de St. Pétersbourg: Mémoires. VII[e] Série, Tome XIX, Nrs. 3—7. St. Pétersbourg, 1873; 4⁰.

Akademie der Wissenschaften, Königl. Preuss., zu Berlin: Monatsbericht. Februar 1873. (Nr. 1.) Berlin; 8⁰.

Annalen der Chemie & Pharmacie, von Wöhler, Liebig, Kopp, Erlenmeyer & Volhard. N. R. Band XCI, Heft 1—3. Leipzig & Heidelberg, 1873; 8⁰.

Apotheker-Verein, Allgem. österr.: Zeitschrift (nebst Anzeigen-Blatt). 11. Jahrgang, Nr. 19. Wien, 1873; 8⁰.

Astronomische Nachrichten. Nr. 1946—1948 (Bd. 82. 2—4). Kiel, 1873; 4⁰.

Comitato, R., geologico d'Italia: Bollettino. Anno 1873, Nr. 5 & 6. Firenze; 8⁰.

Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences. Tome LXXVI. Nrs. 24—25. Paris, 1873; 4⁰.

Gesellschaft der Wissenschaften, k. böhm. in Prag: Sitzungsberichte. 1873, Nr. 3. Prag; 8⁰.

— geographische, in Wien: Mittheilungen. Band XVI (neuer Folge VI). Nr. 6. Wien, 1873; 8⁰.

— Oberhessische, für Natur- und Heilkunde: XIV. Bericht. Giessen, 1873; 8⁰.

Gewerbe-Verein, n.-ö.: Wochenschrift. XXXIV. Jahrgang. Nr. 26—27. Wien, 1873; 4⁰.

Hamburg, Stadtbibliothek: Gelegenheitsschriften. 1872 & 1873. 4⁰.

Institution, The Royal, of Great Britain: Proceedings. Vol. VI. Parts 5—6. London, 1872; 8⁰.

Istituto, R., Veneto di Scienze, Lettere ed Arti: Memorie. Vol. XVII⁰, Parte 3ᵃ. Venezia, 1873; 4⁰.

Jahresbericht über die Fortschritte der Chemie etc., von Alex. Naumann. Für 1870. 3. Heft. Giessen, 1873; 8⁰.

Landbote, Der steirische. 6. Jahrgang, Nr. 13. Graz, 1873; 4⁰.

Löwen, Universität: *Annales Academiae Lovaniensis.* 1817—1826 (10 Bände). 4⁰. — Annuaire. 1872. XXXVIᵉ Année. Louvain; 12⁰. — Choix de Mémoires de la Société littéraire. XI. Louvain, 1872; 8⁰. — Revue catholique. Tomes VII & VIII. Louvain, 1872; 8⁰. — Theses. 8⁰.

Mittheilungen des k. k. techn. & administr. Militär-Comité. Jahrgang 1873, 4. Heft. Wien, 1873; 8⁰.

Museum, Geological, Calcutta: *Palaeontologia Indica.* Vol. IV, 1—2. Calcutta, 1872; 4⁰. — Memoirs in 8⁰. Vol. VIII, Parts 1 & 2; Vol. IX, Parts 1 & 2. — Records. Vol. V, Parts 1—4. 1872. Calcutta; kl. 4⁰.

Nature. Nrs. 191—192, Vol. VIII. London, 1873; 4⁰.

Naturforscher-Verein zu Riga: Correspondenzblatt. XIX. Jahrgang. Riga, 1872; 8⁰. — Die Bildung des Knochengewebes. Festschrift, von Ludwig Stieda. Leipzig, 1872; 4⁰.

Osservatorio del R. Collegio Carlo Alberto in Moncalieri: Bollettino meteorologico. Vol. VIII, Nr. 3. Torino, 1873; 4°.

Programm des k. k. Gymnasiums zu Meran. 1872/73. Meran, 1873; 8°.

Reichsforstverein, österr.: Österr. Monatschrift für Forstwesen. XXIII. Band. Jahrgang 1873. Jänner — Juni-Heft. Wien; 8°.

Repertorium für Experimental-Physik etc., von Ph. Carl. IX. Band, 2. Heft. München, 1873; 8°.

„Revue politique et littéraire", et „Revue scientifique de la France et de l'étranger". IIe Année, 2e Série, Nr. 52; IIIe Année, 2e Série, Nr. 1. Paris, 1873; 4°.

Société Botanique de France: Bulletin. Tome XIXe, Revue bibliogr. E. Paris; 8°.

— Entomologique de France: Annales. IVe Série. Tome X^{e}, Partie supplémentaire. 2e & 3e Cahiers; Ve Série. Tome IIe. Paris, 1872; 8°.

— Impériale des Naturalistes de Moscou: Bulletin. Tome XLVI, Année 1873, Nr. 1. Moscou; 8°.

Verein für vaterländische Naturkunde in Württemberg: Naturwissenschaftliche Jahreshefte. XXIX. Jahrgang, 1—3. Heft. Stuttgart, 1873; 8°.

Vierteljahresschrift, österr., für wissenschaftliche Veterinärkunde. XXXIX. Band, 2. Heft. Wien, 1873; 8°.

Wiener Medizin. Wochenschrift. XXIII. Jahrgang, Nr. 26—27. Wien, 1873; 4°.

Zeitschrift des österr. Ingenieur- & Architekten-Vereins. XXV. Jahrgang, 8. Heft. Wien, 1873; 4°.

Die Atakamit-Krystalle aus Süd-Australien.

Von dem c. M. **V. Ritter v. Zepharovich.**

Im Jänner 1871 hatte ich bereits Gelegenheit der Akademie über meine Messungen an Atakamit-Krystallen von Burraburra bei Wakaroo in Süd-Australien zu berichten[1]. Den Krystallen, welche mir damals zur Untersuchung vorlagen, fehlten die Flächen von (111); sie waren vorwaltend von (101) und (110) begrenzt und wurden aus den zahlreicheren Messungen, welche sich auf diese beiden Formen bezogen, die Grundwerthe für die Berechnung der übrigen Flächen-Neigungen abgeleitet.

Veranlasst durch meine Mittheilung veröffentlichte C. Klein[2] die Messungen eines Krystalles vom obigen Fundorte, an welchem sich ausser (101) und (110) auch spiegelnde Flächen von (111) zeigten; er fand Neigungen für (111), welche in ansehnlichem Grade von den aus meinen Elementen berechneten abweichen und bemerkte bezüglich der (110)- Flächen dieser Krystalle im Allgemeinen, dass sie bei ihrer unvollkommenen Ebenheit sehr differirende Messungs-Resultate geben und dass diese daher nicht geeignet seien als Grundwerthe in die Berechnung eingeführt zu werden. Jene bedeutenden Schwankungen in der Neigung der (110)-Flächen wurden auch in meiner ersten Mittheilung hervorgehoben, — es durfte aber erwartet werden, dass das Mittel aus einer grösseren Zahl von Messungen dem wahren Werthe von (110) nahe kommen werde und es war wohl nicht vorauszusehen, dass diese Flächen mit einem fast constanten und nicht unansehnlichen Bildungsfehler behaftet seien, wie

[1] Sitzungsber. 1. Abth. 63. Bd., S. 6.

[2] Neues Jahrbuch f. Min. u. s. w. 1871. S. 495.

ich dies, übereinstimmend mit Klein erkannte, nachdem ich meine Beobachtungen in jüngster Zeit auf ein reichhaltigeres Materiale, in welchem auch viele Krystalle mit (111)- Flächen vertreten waren, ausdehnen konnte. Ferner erwiesen die neuerlich von mir ausgeführten Messungen südaustralischer Atakamit-Krystalle, dass die Werthe, welche Klein an einem ziemlich gut ausgebildeten Krystalle für (111) erhalten hatte, mit dem Mittel meiner Beobachtungen an mehreren ausgezeichneten Krystallen fast völlig übereinstimmen.

Ich hatte mir die Prüfung der Klein'schen Angaben bezüglich der Neigung der (111)-Flächen vorzüglich zur Aufgabe gestellt; diese Form ist aber am australischen Atakamit überhaupt nur selten vertreten und nur ausnahmsweise besitzt sie zu genauen Messungen geeignete Flächen. So konnten von 58 Krystallen, die mir in überwiegender Mehrzahl von Dr. G. Tschermak u. A. Brezina freundlichst anvertraut wurden [1], nur 12 zur Entscheidung der obigen Frage benützt werden; unter diesen fanden sich aber in keinem Falle alle vier Flächen von (111) in gleich vorzüglicher Ausbildung entwickelt. In dieser Beziehung war der eine von Klein gemessene Krystall weit günstiger beschaffen; die sämmtlichen Endflächen der Combination (111).(101).(110) liessen sich messen und betrugen die Abweichungen der Einzelwerthe der vier und zwei gleich vorauszusetzenden Winkel (111):(101) und (111):($\bar{1}$11) nur 2 und 1 ½ Minuten, wodurch auch die rhombische Form des Atakamit constatirt erscheint.

Die von Klein (K) und von mir (Z) erhaltenen Neigungen der Flächen-Normalen für (101) und (111) sind folgende:

	Grenzwerthe	n [2]	Mittel
101 : $\bar{1}$01 =	73°46′ — 73°51′	?	73°50′ — (K)
	73 42 — 73 59	29	73 50′ 57″ (Z)
111 : 101 =	42 14 — 42 16	4	42 15 — (K)
	42 12 — 42 18	17	42 15 23 (Z)

---

[1] Eine Druse mit sehr schönen, aber nicht genau messbaren Krystallen hatte ich Herrn Prof. O. Fraas zu verdanken; einige gute Krystalle lieferte das Museum der Prager Universität.

[2] Anzahl der Messungen.

	Grenzwerthe	n	Mittel	
$111 : \bar{1}11 =$	52°48′ — 52 49½′	2	52°48′ 45″	(K)
	52 48 — 52 51	4	52 49 42	(Z)

Bei der geringen Differenz dieser Messungsresultate ist es gestattet dieselben zu combiniren — wobei der obige Mittelwerth 73°50′ als der einer Messung angenommen wurde —, es ergeben sich dann die Werthe

$$\begin{aligned} &&& n \\ 101 : \bar{1}01 &= 73°50'\,56'' && (30) \\ 111 : 101 &= 42\;\;15\;\;19 && (21) \end{aligned}$$

aus welchen als Axenverhältniss für den Atakamit von Wakaroo folgt:

$$\bar{a} : \breve{b} : c = 1{\cdot}51226 : 1 : 1{\cdot}13644.$$

Da diese Elemente von jenen, zu welchen ich in meiner ersten Mittheilung, von den Messungen der Formen (101) und (110) ausgehend, gelangte, nicht unbedeutend abweichen, habe ich die wichtigsten Kantenwinkel neu berechnet und werden diese nun an Stelle der früher gegebenen, anzunehmen sein.

An Krystallen aus Chile erhielt Descloizeaux, wie mir derselbe freundlichst mitgetheilt, als Mittel zahlreicher Messungen

$$\begin{aligned} 101 : \bar{1}01 &= 74°\;\;4' \\ 111 : \bar{1}11 &= 52\;\;53, \end{aligned}$$

woraus für Levy's Grundform folgt: $mm = 97°32'$ und $D = 752{\cdot}006$, $d = 659{\cdot}156$, $h = 996{\cdot}740$, oder mit Bezug auf die obige (Miller's) Aufstellung:

$$a : b : c = 1{\cdot}51214 : 1 : 1{\cdot}14086\ [1].$$

Am Atakamit wurden bereits 23 Formen nachgewiesen, von welchen an den australischen Krystallen nur 5 nicht vorkommen; dieselben sind in der nachstehenden Übersicht mit * bezeichnet.

---

[1] S. a. Nouv. recherches etc. p. 40 (Mém. prés. à l'Inst., T. XVIII). — Die von Descloizeaux beobachteten Formen sind: $p\,a^3\,a^2\,a^1\,e^1\,g\,b^{1/2}\,b^1$ (Levy) = *aksmecrn* (Miller). Die Combinationen erscheinen zuweilen durch das vorwaltende p als achtseitige Lamellen, die sich unmittelbar zu optischen Untersuchungen eignen.

$c(001)$	$a(100)$	$b(010)$	$m(110)$	$t(650)$	$l(320)$	$s(210)$
oP	$\infty \breve{P}\infty$	$*\infty \bar{P}\infty$	∞P	$\infty \breve{P}\,^{6}/_{5}$	$\infty \breve{P}\,^{3}/_{2}$	$\infty \breve{P}2$
$k(310)$	$x(410)$	$u(011)$	$d(203)$	$e(101)$	$i(10 \cdot 0 \cdot 9)$	$o(201)$
$*\infty \breve{P}3$	$\infty \breve{P}4$	$\bar{P}\infty$	$*^{2}/_{3}\breve{P}\infty$	$\breve{P}\infty$	$^{10}/_{9}\breve{P}\infty$	$*2\breve{P}\infty$
$g(301)$	$r(111)$	$q(221)$	$z(331)$	$w(992)$	$n(211)$	$f(121)$
$3\breve{P}\infty$	P	$2P$	$3P$	$^{9}/_{2}P$	$2\breve{P}2$	$*2\bar{P}2$
$y(231)$	$v(672)$					
$3\bar{P}\,^{3}/_{2}$	$^{7}/_{2}\bar{P}\,^{7}/_{6}$					

Die Flächen *camtlseizy*[1] wurden von mir schon früher, neuerlich auch *rw* und *g* beobachtet: *g* wurde zuerst von Klein angegeben[2] und früher noch von Lang gemessen[3]. Schrauf zeichnete Combinationen aus Australien, an denen sich auch die Formen *xuqn* und *v* finden[4]. —

k (310) hat Descloizeaux an Krystallen aus Chile beobachtet[5]; *d* (203) wurde durch Tschermak[6] und *f* (121) durch v. Kokscharow[7] an in Malachit veränderten Krystallen aus Russland nachgewiesen; *o* (201) hat v. Lang an einem Krystalle im britischen Museum gemessen[8]. In Dufrenoy's Mineralogie (T. 3, p. 373) sind für $e_2 = (b^1 b^{1/2} g^1)$ (Levy) $= 213$ (Miller) die Winkel berechnet; nähere Angaben fehlen.

---

[1] Für $y(231)$, nach Levy's Aufstellung $(132) = a_2 (b^1 b^{1/2} h^1)$ finden sich in Dufrenoy's Min. (T. 3; p. 373) die Winkel berechnet; andere Daten fehlen.

[2] N. Jahrbuch 1871, S. 495.

[3] An einem Krystalle im brit. Mus. (Priv. Mitth.)

[4] Atlas der Krystallformen. T. XXIV, Fg. 2, 3 : *xMqpv*. Die obigen Indices beziehen sich, wie in meiner früheren Mittheilung, auf Millers Grundform. Schrauf gab den Krystallen die Stellung Levy's, welche auch von Descloizeaux angenommen wurde, verkürzte aber die Hauptaxe zur Hälfte. Gelten die Indices hkl für Miller's Grundform und $h'k'l'$ für die Grundform Schrauf's, so ist: $\frac{1}{2}h = l'$, $k = k$, $l = h'$.

[5] Priv. Mittheil.

[6] Miner. Mitth. 1873, S. 39.

[7] Bullet. de l'Acad. de St. Petersbourg. T. VIII, 1872, p. 679. Die von Kokscharow beschriebenen Pseudomorphosen stammen aus den Turgin'schen Kupfergruben (Bogoslowsk) am Ural.

[8] Nr. 31622: *eogma*. (Priv. Mitth.) Nach Levy (e^2) an Krystallen von Soledad in Chile vorkommend (Descript. etc. T. 3, p. 48), s. a. Dufrenoy Min. T. 3. p. 373.

Berechnete Winkel der Flächen-Normalen für den Atakamit von Wakaroo, $a:b:c = 1\cdot51226:1:1\cdot13644$.

$a(011)$:	$c(001)$	48°	39′	5″
	$a'(0\bar{1}1)$	97	18	10
*$d(203)$:	$c(001)$	26	36	32
	$a(100)$	63	23	28
$e(101)$:	$c(001)$	36	55	28
	$a(100)$	53	4	32
	$e'(\bar{1}01)$	73	50	56
	$m(110)$	70	38	54
$i(10\cdot0\cdot9)$:	$c(001)$	39	51	34
	$a(100)$	50	8	26
*$o(201)$:	$c(001)$	56	21	38
	$a(100)$	33	38	22
$g(301)$:	$c(001)$	66	4	41
	$a(100)$	23	55	19
$m(110$:	$a(100)$	56	31	29
	$m'(\bar{1}10)$	113	2	58
	$m''(1\bar{1}0)$	66	57	2
$t(650)$:	$a(100)$	51	34	6
	$t'(\bar{6}50)$	76	51	48
	$m(110)$	4	57	23
$l(320)$:	$a(100)$	45	14	2
	$l'(\bar{3}20)$	89	31	56
	$m(110)$	11	17	27
$s(210)$:	$a(100)$	37	5	41
	$s'(\bar{2}10)$	105	48	38
	$m(110)$	19	25	48
*$k(310)$:	$a(100)$	26	45	10
	$k'(\bar{3}10)$	126	29	40
	$m(110)$	29	46	19
$x(410)$:	$a(100)$	20	42	37
	$x'(\bar{4}10)$	138	34	46
	$m(110)$	35	48	52
$r(111)$:	$a(100)$	63	35	55
	$c(001)$	53	43	19
	$e(101)$	42	15	19
	$m(110)$	36	16	41

$r(111)$:	$r'(\bar{1}11)$	52°	48′	10″
	$r''(1\bar{1}1)$	84	30	38
$q(221)$:	$a(100)$	58	48	56
	$c(001)$	69	50	48
	$m(110)$	20	9	12
	$r(111)$	16	7	29
$z(331)$:	$a(100)$	57	36	16
	$c(001)$	76	15	5
	$m(110)$	13	44	55
	$r(111)$	22	31	46
$w(992)$:	$a(100)$	57	1	6
	$c(001)$	80	44	9
	$m(110)$	9	15	51
	$r(111)$	27	0	50
$n(211)$:	$a(100)$	45	12	23
	$c(001)$	62	2	35
	$s(210)$	27	57	25
	$r(111)$	18	23	32
	$n'(\bar{2}11)$	89	35	14
	$n''(2\bar{1}1)$	64	22	58
*$f(121)$:	$a(100)$	73	9	46
	$c(001)$	67	19	39
	$f'(\bar{1}21)$	33	40	28
	$f''(1\bar{2}1)$	122	20	48
$y(231)$:	$a(100)$	67	4	17
	$c(001)$	74	58	33
	$e(101)$	63	48	50
	$z(331)$	9	28	1
	$n(211)$	29	54	21
	$y'(\bar{2}31)$	45	51	26
	$y''(2\bar{3}1)$	124	11	40
$v(672)$:	$a(100)$	61	12	13
	$c(001)$	77	39	43
	$v'(\bar{6}72)$	57	35	34
	$v''(6\bar{7}2)$	116	23	56

Die südaustralischen Krystalle sind stets nach der Hauptaxe säulig entwickelt und mit dem einen Ende derselben aufgewachsen. An den freien Enden wurde (101) niemals vermisst,

oft (001), seltener (111) beobachtet; gewöhnlich herrscht (101), ausnahmsweise (001); als Seltenheit traf ich Krystalle nur durch eine Fläche von (101) schief abgeschlossen.

m (110) ist an grösseren Krystallen stark vertical gerieft oder gekrümmt und daher goniometrisch untauglich; an sehr kleinen Krystallen ist aber *m* nicht selten eben und gibt deutliche Reflexe des Fadenkreuzes im Beleuchtungs-Fernrohre. Nach Ausscheidung aller unsicheren Bestimmungen erhielt ich

	Gemessen	Mittel	n	mm'
$m(110) : m'(1\bar{1}0)$	66°54' — 67°45	67°17'35"	42	67°17'35"
$m''(\bar{1}10)$	112 24 — 113 12	112 47 4	21	67 12 56
$a(100)$	56 11 — 56 47	56 24 42	7	67 10 36
			70	67°15'30"

Das Mittel 67°15'30" aus den drei obigen Beobachtungsreihen, wobei die Anzahl der gemessenen Kanten (n) als Gewichte in Rechnung gebracht wurden, beruht auf zahlreicheren und verlässlicheren Bestimmungen als jener Werth, welchen ich früher erhalten hatte [1].

Die Rechnung aus $a:b:c = 1{\cdot}51226:1:1{\cdot}13644$ ergibt aber

$$mm' = 66°57'2'',$$

also bedeutend von dem obigen Mittel aus 70 Messungen abweichende Zahlen. — Dem berechneten Werthe näherten sich nur 17 Bestimmungen (66°48'—67°9', im Mittel 67°3'), von welchen nur 5 den berechneten Winkel nicht erreichten, und 3 demselben gleich kamen; 64 Messungen von 70 gaben demnach die Kante mm' zu gross, wenn man die Neigungen ee' und re der Rechnung zu Grunde legt. — Ansehnliche Schwankungen in der Neigung der *m*-Flächen wurden auch von Klein constatirt; er fand an mehr als 40 Krystallen $mm' = 66°54'—67°35'$. Beim Vergleich meiner sämmtlichen, älteren und neueren Messungen an 74 Krystallen zeigen sich die Grenzwerthe noch weiter abstehend, $mm' = 66°54'—68°35'$. Zur Characteristik der *m*-Flächen sei noch bemerkt, dass sie an kleinen Krystallen, wenn auch eben,

---

[1] 67°30'40" (Sitzungsber. 63. Bd. 1871, S. 8).

zuweilen bezüglich der Tautozonalität unter sich und mit *a* Störungen aufweisen[1].

s (210). Ausser *m* und *a* gehört *s* zu den häufigsten Flächen der Vertical-Zone; die Messungs-Resultate sind

	Gemessen	Mittel	*n*	Berechnet
s(210) : *a*(100) =	(36°11' — 38°40')	37°29'	(7)	37° 5'11"
m(110) =	(18 36 — 19 43)	19 5	(11)	19 25 48

Für die übrigen Prismen erhielt ich

l(320) : *a*(100) =	15°32'	(1)	ber. 15°14' 2"
m(110) =	11 55	(3)	11 17 27
t(650) : *m*(110) =	4 57	(1)	4 57 23

c (001) ist stets rauh oder zart drusig und convex gekrümmt, daher unmessbar. *a* (100), mit geringer Breite entwickelt, und *e* (101) sind gewöhnlich ebenflächig; *e* gibt oft sehr scharfe Bilder des Fadenkreuzes.

i (10·0·9), welches ich bereits früher nachgewiesen,

i(10·0·9) : *a*(100) = (50°4'—50°51') 50°39 (5), ber. 50°8'26",

wurde neuerlich von Tschermak (a. a. O.) an in Malachit veränderten Krystallen aus Russland nachgewiesen (*ia* = 50°44').

g (301) als schmale, gut spiegelnde Fläche von Klein und von mir beobachtet,

g(301) : *a*(100) =	23°59'	(1),	ber. 23°55'19"
e(101) =	29 11	(2)	29 9 13

An der Kante *ea* erscheint nicht selten unter sehr stumpfen Winkel gegen *a* geneigt und durch Wölbung in dieselbe übergehend, eine glatte Fläche. Den Messungen αa = 4°35' und $\alpha' e$ = (50°4'—50°51') 50°35 (5), würden für α und α' die Indices (33·0·2) und (30·0·1) entsprechen (ber. αa = 4°36⅔' und $\alpha' e$ = = 50°32')

[1] Nach Descloizeaux variirt an den australischen Atakamit-Krystallen in Folge von unregelmässig eingeschalteten Lamellen, auch der Winkel der optischen Axen in auffallender Weise, selbst in verschiedenen Platten aus demselben Krystalle. So fand er den Axenwinkel für Roth bei + 18° C. in 3 Platten aus einem Krystalle = 91°33', 94°1', 94°30' (Nouv. recherches etc. p. 10).

r (111). Ausser dem oben angeführten Grundwerthe *re* beziehen sich auf die häufig gut spiegelnden *r*-Flächen noch folgende Messungen

r(111) : *r'*($\bar{1}$11) =	(52°48'—51')	52°49⅓'	(6).	ber.	52°48'10"
r''(1$\bar{1}$1) =	(84 30 —32)	84 31	(2)		84 30 38
a(100) =	(63 34 —40)	63 37	(2)		63 35 55
m(110) =	(36 2 —14)	36 9¾	(17)		36 16 41

Bei der letzten Bestimmung ist der Einfluss der *m*-Fläche nicht zu verkennen. —

Fälle, in welchen an einem Krystalle mehrere *r*-Flächen das Fadenkreuz reflectirten, liegen nur wenige vor. Die folgenden Messungen sind nach ihrer Güte aufsteigend mit *a*, *z.g*, *g* und *s.g* bezeichnet.

Nr. 7.	111 : 101 = 42°13'15"	*z.g*	—	111 : 1$\bar{1}$1 = 84°30'56"	*g*
	1$\bar{1}$1 : 101 = 42 16 —	*z.g*			
	$\bar{1}$11 : $\bar{1}$01 = 42 13 30	*a*			
Nr. 8.	1$\bar{1}$1 : 101 = 42 15 —	*s.g*			
	$\bar{1}$11 : $\bar{1}$01 = 42 15 50	*z.g*			
Nr. 42.	111 : 101 = 42 17 48	*z.g*	—	111 : $\bar{1}$11 = 52°49'24"	*s.g*
	$\bar{1}$11 : $\bar{1}$01 = 42 17 9	*z.g*			
Nr. 43.	111 : 101 = 42 14 9	*z.g*	—	111 : $\bar{1}$11 = 52 50 21	*s.g*
Nr. 46.	111 : 101 = 42 15 54	*g*	—	111 : $\bar{1}$11 = 52 48 12	*g*
	$\bar{1}$11 : $\bar{1}$01 = 42 14 48	*g*			
Nr. 47.	1$\bar{1}$1 : 101 = 42 17 —	*z.g*			
	111 : 101 = 42 14 50	*g*			
	$\bar{1}$11 : $\bar{1}$01 = 42 18 12	*z.g*			

Der von Klein gemessene Krystall, 4 *mm* hoch und 2 *mm* breit, gab folgende Resultate:

111 : 101 = 42°15'	—	111 : $\bar{1}$11 = 52°49½'
1$\bar{1}$1 : 101 = 42 16	—	1$\bar{1}$1 : $\bar{1}\bar{1}$1 = 52 48
$\bar{1}$11 : $\bar{1}$01 = 42 15	—	101 : $\bar{1}$01 = 73 50
1$\bar{1}$1 : $\bar{1}$01 = 42 14		

Sämmtliche (111)-Flächen dieses Krystalles erwiesen sich tadellos, eine Fläche von (101) zeigte sich vorzüglicher als die andere[1]. —

---

[1] N. Jahrbuch 1871. S. 498.

z(331), stark gewölbte, gewöhnlich matte Flächen an fünf Krystallen beobachtet,

$z(331) : m(110) = (11°37' - 14°51')\ 13°21'\ (12)$, ber. $13°44'55''$.

w(992), an zwei Krystallen in gleicher Weise wie *z* auftretend,

$w(992) : m(110) = (8°21' - 9°29')\ 9°4\frac{1}{2}'\ (4)$, ber. $9°15'51''$.

y(231), gewölbte, glatte Flächen in der Zone $\bar{1}01 \cdot 110$ an vier nadelförmigen Kryställchen nachgewiesen,

$y(231) : y'(\bar{2}31) =$	$(43°27' - 47°\ 8)$	$45°30'$	(6),	ber. $45°51'26''$
$y''(2\bar{3}1) =$		$125\ \ 4$	(1)	$124\ 11\ 40$
$e(101) =$	$(62°29' - 62°33)$	$62\ 41$	(2)	$63\ 48\ 50$

w und *y* konnten nur auf den stärksten Reflex mittelst einer dem Beobachtungs-Fernrohre vorgeschobenen Lupe eingestellt werden und sind die Bestimmungen wie jene von *z* sehr unsichere.

q(221) und *v*(672), welche den Flächen *z* (331) und *y* (231) naheliegen, sind nach Schrauf* immer gekrümmt, in einander übergehend und nur annähernd bestimmbar. —

Mehrere kleine Krystallgruppen boten Gelegenheit, die Störungen in der normalen Flächenlage unter dem Einflusse der Verwachsung mit Nachbar-Krystallen zu beobachten. Es zeigten sich für die Kanten (*a*) $111 : 101 = 42 \cdot 15\frac{1}{3}'$ und (*b*) $101 : \bar{1}01 = 73°51'$ Abweichungen von diesen Grundwerthen bis zum Betrage von + 11′ und — 20′ für (*a*), und von — 29′ für (*b*), und es erreichen diese Abweichungen ihr Maximum in der Regel zunächst der Berührungsstelle der mit einander verwachsenen Individuen. Einige Fälle, welche bessere Messungen zuliessen, sind die folgenden.

	Nr. 49	Nr. 50	Nr. 53	Nr. 54
$111 : 101$	42 27 *a*	—	—	41°59½ *z.g*
$1\bar{1}1 : 101$	42 4⅓ *g*	(*A*) 41°55 *z.g* (*B*) 42 26 *z.g*	42° 8⅔ *z.g*	—
$\bar{1}11 : \bar{1}01$	42 5⅓ *z.g*	—	—	42 12 *z.g*
$\bar{1}\bar{1}1 : \bar{1}01$	42 9½ *z.g*	—	42 7 *g*	—
$111 : \bar{1}11$	—	—	—	52 39¾ *g*

* Atlas d. Krystallformen a. a. O.

	Nr. 49	Nr. 50	Nr. 53	Nr. 54
$1\bar{1}1 : \bar{1}\bar{1}1$	52°44' *g*	—	—	—
$\bar{1}11 : \bar{1}\bar{1}1$	84 13 *z.g*	—	—	—
$101 : \bar{1}01$	73 44⅓ *z.g*	—	73°43⅓' *g*	73°22' *g*

In Nr. 49 und 50 (*A*) war 110, in Nr. 53 war 010 die Verwachsungs-Fläche der nahezu parallel geeinten Krystalle, Nr. 54 ragte halbfrei und etwas geneigt aus einem Parallel-Aggregate hervor; in Nr. 50 allein waren die beiden mit einander verwachsenen Krystalle messbar. —

Meine frühere Bestimmung des Eigengewichtes konnte nur mit einer sehr geringen Menge (nicht ganz 0·3 Grm.) vorgenommen werden; folgende neuere Wägungen australischer Atakamite liegen seither vor

a) 3·761 Klein, grobes Pulver [1]

b) 3·769 Ludwig, 3·02 Grm. [2]

c) 3·757 Tschermak, 2·46 Grm. [2]

d) 3·754 Vrba, 1·27 Grm.

im Mittel ist demnach 3·76 das Eigengewicht [3].

Einige Beobachtungen an Atakamit-Krystallen von zwei anderen Localitäten, welche ich ebenfalls Herrn Brezina verdanke, mögen hier noch erwähnt werden.

(1) Cornwall [4]. Winzige, smaragdgrüne Kryställchen von zweifachem Habitus (Bottolackit).

a) Täfelchen, höchstens 1 *mm* lang und ¾ *mm* breit, vorwaltend von zwei parallelen (101)-Flächen und seitlich durch sehr schmale Flächen von (100), (110) und (210) begrenzt. Die

---

[1] N. Jahrbuch, 1871, S. 499.

[2] Mineral. Mitth. 1873, S. 42.

[3] Die Analysen australischer Krystalle von Rising und von Ludwig s. N. Jahrb. (a. a. O.) u. Min. Mitt. 1873. Descloizeaux's optische Untersuchung s. Nouv. recherches etc. (a. a. O.).

[4] Die Huel Cock u. Wheal-Gruben in dem nach dem Orte Bottolack (bei St. Just) genannten Bergbau-Reviere liefern nach Warrington Smyth Atakamit, Langit, Warringtonit u. a. Die Gruben erstrecken sich in horizontaler Richtung unter den Meeresspiegel (Priv. Mitth.). Über das Vorkommen s. Maskelyne, Proceedings of the r. society, London 1865, p. 392, u. Dana's Miner. 1868, p. 121.

hier ausnahmsweise die Tafelform bedingenden (101) sind aus vielen linearen Stufen gebildet, in denen abwechselnd (101) und (201) einspiegeln, oder es erscheint (101) matt und von einem etwas vortretenden, stark glänzenden Rande umsäumt.

2. Nadeln, bis 2 *mm* hoch und 1/3 *mm* breit, in der gewöhnlichen Combination (100), (110), (210), (101), (111), zuweilen mit (001) und (331). Obgleich die Flächen z. T. recht eben und gut spiegelnd sind, eignen sie sich, ihrer geringen Dimension wegen, nicht zu genauen Messungen. Die relativ sichersten Bestimmungen (Mittelwerthe aus 6—9 Repetitionen), welche wie die früher angeführten mit zwei Fernröhren vorgenommen wurden, an drei Kryställchen sind:

	(110) : ($\bar{1}$10)	(110) : (1$\bar{1}$0)	(110) : (100)	(110) : (111)
Nr. 2.	67° 8' *g*	—	—	—
Nr. 3.	67 22 *g*	112°41' *g*	—	—
	67 15 *z.g*	112 36 *z.g*	—	—
Nr. 5.	67 13½ *z.g*	112 18 *g*	56°12' *z.g* 56 14 *g*	36° 5' *g*
	67 15	112 13	56 18	36 7

Die Werthe der untersten Reihe wurden mir von Brezina freundlichst mitgetheilt; sie beziehen sich wahrscheinlich auf den Krystall Nr. 5 [1]. —

(2) Algodon Bai, Bolivia [2]. Sehr dünne lose, etwas gekrümmte Lamellen, zu genauen Messungen untauglich; sie sind seitlich durch Spaltflächen nach (011) oder unregelmässig begränzt und liessen ausnahmsweise äusserst schmale Flächen von (101) und (301) nachweisen. Ueber die Tafelflächen (100) ziehen, nahezu parallel, schwach wellige Linien, die unter spitzem Winkel gegen die Kante 100 : 101 gerichtet sind.

---

[1] Atakamit-Kryställchen, welche sich neuerer Zeit mit Langit in Cornwall fanden, wurden von Maskelyne gemessen (a. a. O.).

[2] Über das Vorkommen s. v. Bibra, Erdm. und Werther Journ. f. pr. Ch., Bd. 96, S. 193, N. Jhrbch. 1866, S. 227.

Über das Keimen von Samen in reinem Sauerstoffgase.

Von Dr. **Jos. Boehm.**

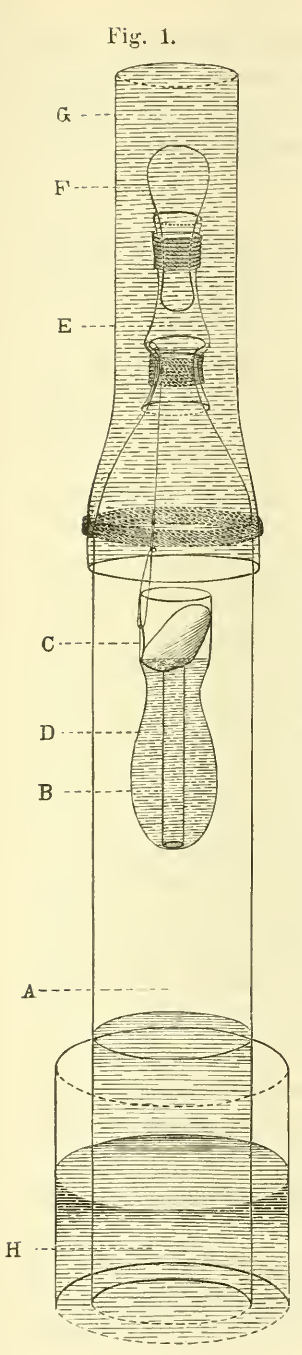
(Mit 3 Holzschnitten.)

Bei Versuchen, welche ich über die Grösse und Art und Weise der Sauerstoffconsumtion keimender Bohnen in atmosphärischer Luft machte, lag es nahe zu untersuchen, ob und inwieferne diese Function bei Anwendung von reinem Sauerstoffgase modificirt werde. Ich ging von der Voraussetzung aus, dass in letzterem Falle unter sonst gleichen Verhältnissen die Menge des verbrauchten Sauerstoffes eine viel bedeutendere und dem entsprechend auch das Wachsthum der Keimpflanzen ein viel beschleunigteres sein würde. Diese Vermuthung wurde aber zu meiner nicht geringen Überraschung durch den Versuch weder nach der einen noch nach der andern Seite hin bestätiget.

Über den Sauerstoffverbrauch keimender Samen werde ich bei einer anderen Gelegenheit berichten. Zum Studium der Wachsthumserscheinungen verwendete ich vorerst Samen von *Phaseolus multiflorus.* Nach zahlreichen Vorversuchen wurden die Schlussversuche mit denselben, anfangs März dieses Jahres, in sechs Apparaten von aus untenstehender Figur ersichtlicher Construction gemacht. *A* ist eine tubulirte Glasglocke von 600—700 CC. Inhalt. *B* stellt das zur Aufnahme der Bohne bestimmte Gefässchen dar. Dieses ist im oberen Drittheil halsartig verengert und hat in einiger Entfernung vom Rande eine seitliche Öffnung *C* zum Ausflusse des Wassers.

Um ein Einklemmen des Samens in den Hals dieses Gefässes zu verhindern, ist in selbes eine cylindrische Glasröhre *D* von geeigneter Weite und Länge eingesenkt, so dass die Bohne, wenn das Apparatchen aus dem Wasser gehoben wird, noch theilweise benetzt bleibt. Dieses mit der Bohne beschickte Gefässchen wurde mittelst eines Messingdrahtes in den Tubus der

Fig. 1.



Glocke *A* gehängt, sodann das Kautschukrohr *E* aufgesetzt und mittelst eines Bindfadens befestiget. Hierauf wurde die Glocke voll mit eben ausgekochtem und abgekühltem Wasser gesaugt und das obere Ende des Kautschukschlauches mit einem passenden Glasstäbchen *F* verschlossen. Die wassererfüllte Kautschukhülse *G* hat den Zweck, die Gasdiffusion durch *E* zu hindern oder doch bis zu einem Minimum zu verringern. — Nachdem die Glocke mit directe aus chlorsaurem Kali entwickelten Sauerstoffgase gefüllt war, wurde sie mittelst eines geeigneten Schälchens aus dem Wasser gehoben, in die Quecksilberwanne übertragen, durch Neigung derselben ein Theil des Gases ausgelassen, dieses durch concentrirte Kalilauge ersetzt und dann mittelst eines Trinkglases von passender Grösse *H* aus dem Quecksilber gehoben. Diese gefüllten Apparate wurden bei einer Temperatur von 15—18° C. an einen dunklen Ort (in einen Kasten meines Zimmers) gestellt. In Folge des Sauerstoffverbrauches stieg natürlich das Quecksilber in den Glocken *A*. Während der ganzen Versuchsdauer wurde das verschwundene Gas 7mal wieder ersetzt.

Um ein Mass für die Intensität des Wachsthums der Bohnen unter sonst gleichen Verhältnissen, aber in atmosphärischer Luft zu haben, wurden sechs Bohnen in ganz gleiche, mit gewöhnlicher Luft gefüllte und mit Kalilauge abgesperrte Apparate (bei welchen nur die Kautschukhülsen *G* weggelassen wurden) gebracht und die Luft in ihnen täglich erneuert.

Zu diesen und allen folgenden Versuchen wurden Bohnen gewählt, deren Gewicht im lufttrockenen Zustande zwischen 1·2 und 1·4 Grm. betrug. Die Samen wurden stets 8—10 Stunden vor ihrer Verwendung unter Wasser getaucht und dann vorsichtig ihrer Schalen entkleidet. Samen, welche im Wasser nicht untersanken, wurden gleich eliminirt.

Die Fortschritte der Keimung wurden genau protokollirt; es dürfte jedoch überflüssig sein, die Details des in bestimmten Intervallen erfolgten Zuwachses hier genau anzuführen.

Schon am zweiten Tage war der Unterschied in der Wurzelentwicklung bei den in atmosphärischer Luft und den in reinem Sauerstoffe befindlichen Samen ein auffälliger; die Würzelchen der letzten hatten kaum die halbe Länge der ersten. — Diese Differenz in der Entwicklung wurde von Tag zu Tag auffälliger. Bei Schluss des Versuches, nach 28 Tagen, waren die Cotylen der in atmosphärischer Luft gezogenen Keimlinge stark eingeschrumpft. Bei überall reichlicher Wurzelbildung variirten die Stengellängen von 37—41 Ctm. — Von den Keimlingen in Sauerstoff waren nach 4 Wochen vier bereits todt, die Cotylen derselben theilweise morsch und die neugebildeten Organe abgestorben; die zwei anderen Individuen (α und β) hatten ein ganz gesundes Aussehen. Die fast unverzweigte hypocotyle Achse mass bei α) 3·7, bei β) 4·2 Ctm. Die Stengellänge betrug bei α) 1·8, bei β) 2·7 Ctm. — Bei beiden dieser Keimlinge vertrockneten dann in freier Luft die Endknospen, während in den Cotylenachseln sich Zweige entwickelten. Ebenso starben die Spitzen der Hauptwurzeln ab, dafür erzeugten sich aber zahlreiche Nebenwurzeln.

Bei einer anderen, ganz ähnlichen, ebenfalls mit sechs Bohnen gemachten Versuchsreihe im Monate Mai, während welcher jedoch die Temperatur etwas höher war (sie betrug 19°—23° C.) erreichten die Wurzeln (d. i. hypocotylen Achsen) höchstens eine Länge von 4·2 und die Stengel eine solche von 1·6 Ctm. Nach 13 Tagen war kein einziger Cotyledon mehr ganz gesund; auch die vier, scheinbar noch lebenden Keime verfaulten in freier Luft.

Es handelte sich nun vorerst darum, durch den Versuch zu entscheiden, ob die retardirende Wirkung des reinen Sauerstoffgases auf keimende Bohnen beschränkt sei oder ob sich auch die

Samen anderer Arten und insbesondere solcher, bei denen die Reservestoffe nicht in Form von Stärke vorhanden sind, in ähnlicher Weise verhalten. Ich verfuhr daher so:

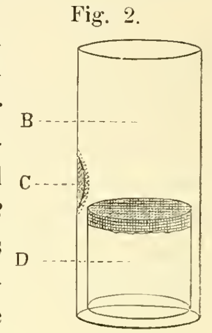
Samen von *Lepidium sativum, Linum usitatissimum, Helianthus annuus, Avena sativa, Hordeum vulgare, Secale cereale, Triticum vulgare, Ervum Lens, Pisum sativum, Phaseolus multiflorus* wurden in kleinen Glascylindern auf gehörig befeuchtete Lager von Filtrirpapier gebaut und nebst einem U-förmigen Manometer und einem Gefässe mit Kalilauge auf einem Eisendrahtgestelle unter einen grossen, 77 Ctm. hohen und 15 Ctm. weiten Recipienten der Luftpumpe gebracht. Der verwendete Luftpumpenteller war so eingerichtet, dass nach Evacuirung des Recipienten dieser vermittelst eines eigenen Hahnes mit einem beliebigen Gase gefüllt werden konnte. — Nachdem die atmosphärische Luft ausgepumpt war, wurde der Recipient wiederholt mit Sauerstoff ausgewaschen und dann, mit diesem Gase gefüllt (natürlich sammt dem abgenommenen Teller) bis einige Centimeter über den Rand in Wasser gestellt. Der verbrauchte Sauerstoff wurde jeden zweiten Tag wieder ersetzt. Dieses geschah vermittelst eines Kautschukschlauches, welcher einerseits mit dem (abgeschlossenen) Hahn des Luftpumpentellers und anderseits mit dem sauerstofferfüllten Gasometer während der ganzen Versuchsdauer in Verbindung blieb.

Das Resultat dieses (in der ersten Hälfte des April l. J. gemachten) Versuches stimmte nur theilweise mit dem bei dem früheren, analogen Versuche gewonnenen überein. Blos bei *Zea, Ervum* und *Pisum* kam, sowie bei *Phaseolus multiflorus*, die Entwicklung der Keime über die ersten Stadien der Wurzel- und Stengelbildung nicht hinaus. Die *Lepidium-, Linum-* und *Helianthus*-Pflänzchen blieben wohl durchschnittlich kleiner als die in freier Luft gezogenen, bei einzelnen Individuen dieser Art entwickelt sich aber die hypocotyle Axe nicht ganz unbedeutend. Bei den vier angeführten Getreidearten jedoch erreichten die Blätter die normale Länge vergeilter Keimlinge.

Bei diesen Operationen mittelst der Luftpumpe, wo man mit einer grossen Wassermenge arbeiten muss, ist es geradezu unmöglich, völlig oder doch fast völlig reines Sauerstoffgas zu ver-

wenden. Ich habe die genannten Versuche mit den oben angeführten kleinen Samen daher (in der zweiten Aprilhälfte) in dem Fig. 1 abgebildeten Apparate gemacht, statt des Gefässes *B* aber eines von der beistehenden Figur 2 benützt. *D* ist ein geeignet weiter Glasring, welcher an seinem oberen Ende, sowie die seitliche Öffnung *C* in *B* (um das Herausschwemmen der kleinen Samen während der Füllung des Apparates zu verhindern), mit angesiegeltem Tüll verschlossen ist. Dieser möglichst enge an *B* anliegende Glasring *C* muss so hoch sein, dass die Tüllfläche mit dem unteren Rande der Öffnung *C* in derselben Ebene liegt. Auf diese Weise erreicht man es, dass selbst sehr kleine Samen nach Füllung der Röhre *A* mit dem betreffenden Gase nur auf ihrer Unterseite von Wasser benetzt bleiben.

Fig. 2.



Die Resultate, welche ich in sechs solchen (mit möglichst reinem Sauerstoffgase gefüllten) Apparaten mit den angeführten Samen erhielt, harmonirten vollständig mit jenen, welche sich bei den correspondirenden Versuchen mittelst der Luftpumpe ergaben.

Diese nun ganz merkwürdige Thatsache, dass bei ungeändertem Sauerstoffverbrauche die Keimung, in diesem Gase für sich, in der Regel nur auf die ersten Anfänge beschränkt bleibt, zwingt zu der Frage, welche Bedeutung denn beim Wachsthume der Pflanzen auf Kosten von Reservestoffen dem atmospärischen Stickstoffe zukommt. War an eine Assimilation desselben auch nicht von ferne zu denken, so musste doch erst der directe Versuch lehren, wie sich keimende Samen in zum grössten Theile aus Sauerstoff und e t w a s Stickstoff bestehender Atmosphäre verhalten würden.

Diese Versuche machte ich (in der ersten Hälfte des Monats Mai) nur mit *Phaseolus multiflorus*. Es wurden sechs von den oben beschriebenen Apparaten mit 8—10 Proc. stickstoffhaltigem Sauerstoffe gefüllt. — Die Bohnenkeimlinge entwickelten sich wohl etwas weiter als bei den Versuchen in reinem Sauerstoffgase, aber nicht viel; auch hier waren sie bereits am dritten Tage im Vergleiche zu denen in atmosphärischer Luft gezogenen sichtlich zurück. Nach 12 Tagen hatten letztere nebst zahlrei-

chen Wurzeln eine mittlere Stengellänge von 22 Ctm., während die in den Apparaten nur wenige Wurzeln und blos 2·5—4·3 Ctm. lange Stengel producirt hatten. Während der nächsten drei Tage wuchsen diese Pflänzchen nicht mehr. Sie wurden aus den Apparaten herausgenommen und an die freie Luft gesetzt. Bei drei Exemplaren waren die Cotylen bereits deutlich in Fäulniss übergegangen und auch bei den anderen drei Individuen die Endknospen abgestorben.

Die Ursache, warum die Entwicklung von Keimpflanzen in reinem Sauerstoffgase eine so unvollkommene ist, liegt also nicht im Mangel an Stickstoff an sich. Der atmosphärische Stickstoff kann somit nur die Rolle eines Verdünnungsmittels spielen und das gehinderte Wachsthum in reinem Sauerstoffe nur in der Dichte dieses Gases begründet sein.

Boussingault hat zuerst gezeigt, dass grüne Pflanzen in einer Atmosphäre von Stickstoff und Kohlensäure unter sonst geeigneten Bedingungen nicht mit grösserer Energie Sauerstoff bilden, als wenn der Stickstoff durch Wasserstoff ersetzt wird. Dies veranlasste mich zu folgenden Versuchen:

Es wurden am 15. Mai sechs der in Figur 1 abgebildeten Apparate mit einer aus 20—23 Proc. Sauerstoff und 77—80 Pct. Wasserstoff bestehenden Luftmischung gefüllt. In dieser entwickelten sich nun die Bohnenkeimlinge ganz so, wie die gleichzeitig und daneben in freier Luft gezogenen.

Dieses Versuchsresultat macht zweifellos, was nach dem früher Gesagten schon sehr wahrscheinlich war: dass die Ursache des gehinderten Wachsthumes in reinem Sauerstoffgase zunächst in dessen zu grosser Dichte besteht [1].

Es ist bekannt, dass sich Phosphor bei gewöhnlicher Temperatur in reinem Sauerstoffgase von gewöhnlicher Dichte nicht oxydirt, wohl aber, wenn dasselbe in hinreichendem Grade verdünnt wird. — Von dieser Thatsache ausgehend, hat Bous-

[1] Erst nachträglich fand ich folgende sehr bemerkenswerthe Stelle in Senebier's Physikalisch-chemischen Abhandlungen über den Einfluss des Sonnenlichtes auf alle drei Reiche der Natur und auf das Pflanzenreich insonderheit. Aus dem Französischen, Leipzig, 1785, zweiter Theil, p. 70: „In entzündbarer Luft, die rein ist, sterben die Pflanzen ab, weil sie darin nicht gleich fixe Luft antreffen, welche sich daraus niederschlagen kann."

singault gezeigt, dass grüne Pflanzen in reiner Kohlensäure von gewöhnlicher Dichte nur wenig Sauerstoff bilden, dass die Zerlegung dieses Gases in reinem Zustande aber mit lebhafter Energie erfolgt, wenn dasselbe früher gehörig deluirt wurde [1].

Der Versuch über die Keimung von Samen in reinem verdünnten Sauerstoffgase wurden in derselben Weise und unter demselben Recipienten mit Samen von *Helianthus*, *Lepidium*, *Linum*, *Phaseolus*, *Pisum*, *Ervum* und *Zea* gemacht, wie der oben beschriebene Versuch in reinem Sauerstoffgase von gewöhnlicher Dichte [2]. Nach wiederholtem sorgfältigen Auswaschen des Recipienten mit Sauerstoff wurde von diesem Gase in der Glocke so viel belassen, dass dessen Dichte einem Drucke einer 150 Mm. hohen Quecksilbersäule entsprach, also dem Partialdrucke des Sauerstoffes in der Atmosphäre gleichkam.

Ich brauche wohl kaum zu bemerken, dass der so gefüllte Recipient sammt dem Teller auch bei diesem Versuche so tief in Wasser gestellt wurde, dass das Eindringen atmosphärischer Luft unmöglich war und dass derselbe, um den Gasdruck zu reguliren und ziemlich constant zu erhalten, mittelst eines Kautschukschlauches mit dem sauerstoffhältigen Gasometer in Verbindung blieb. — Das Ergebniss des Versuches bestätigte die gemachte Voraussetzung nur für *Phaseolus*, *Pisum*, *Ervum* und *Zea*: die Samen keimten und die Pflänzchen wuchsen ganz oder fast ganz so wie die daneben gestellten in atmospärischer Luft.

Die Versuche in mittelst der Luftpumpe verdünntem Sauerstoffe sind, besonders bei meinen beschränkten Mitteln, umständlich, und was die Reinheit des Gases anbelangt, jedenfalls, wie bemerkt, ungenau. Im Verlaufe des Monates Juni wiederholte ich dieselben mit den oben angeführten Samen in sechs Apparaten von der Construction Fig. 1, resp. 2, bei welchen die Röhren *A* jedoch mindestens die Länge von 130 Ctm. besassen. — Nachdem

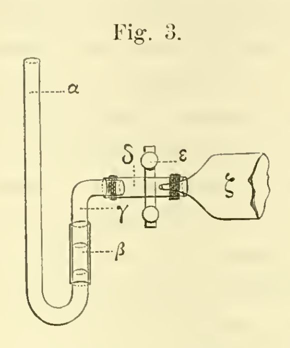
---

[1] Boussingault, compt. rend. tom. 60. pag. 876; 1865.

[2] Weitere Versuche mit *Avena*, *Hordeum*, *Secale* und *Triticum*, bei welchen die Blätter der vergeilten Keimpflanzen (alle Versuche wurden im Dunkel oder Halbdunkel gemacht), in reinem Sauerstoffgase von gewöhnlicher Dichte, wie ich schon oben hervorgehoben, die normale Länge erreichten, wurden für überflüssig erachtet.

der 63—65 Ctm. lange Schenkel α des U-förmigen Rohres Fig. 3 von unten her in das Rohr A eingeführt war, wurde dieses (mittelst einer Bunsen'schen Saugpumpe) zuerst ganz mit Wasser gefüllt, dann $^1/_5$ von dessen ganzem Inhalt frisch entwickelter Sauerstoff eingelassen und auf einer kleinen Schale in die Quecksilberwanne übertragen. Sodann wurde mittelst einer kleinen Handpumpe ζ das Wasser ausgesaugt. Es versteht sich von selbst, dass bei dieser etwas mühsamen Operation [1] der Quetscher ε nach jedem Kolbenzuge geschlossen und die Pumpe behufs ihrer Entleerung entfernt werden muss. Ebenso ist es klar, dass der mit dem Quetscher verschliessbare Kautschukschlauch δ ziemlich dickwandig sein muss, weil selber sonst, nachdem die Quecksilbersäule in A eine etwas beträchtlichere Höhe erreicht, zusammengedrückt würde. Ist die Quecksilbersäule auf etwa 60 Ctm. gehoben und das Wasser bis auf eine 2—3 Ctm. hohe Säule entfernt, so wird der äussere, im rechten Winkel gebogene Schenkel γ des U-förmigen Rohres aus der Kautschukverbindung β herausgenommen und zum Behufe der Absorption der bei der Keimung gebildeten Kohlensäure festes Ätzkali in der Quecksilbersäule aufsteigen gelassen. Um letztere immer auf ziemlich gleicher Höhe zu erhalten, leitet man täglich nach Bedarf ein- bis zweimal frisch entwickeltes Sauerstoffgas ein. — Um das Aufsteigen der Kalilauge an der inneren Röhrenwandung bis zu den Gefässen mit den Samen, resp. Keimpflanzen zu verhindern, wurde vor der Zusammenstellung jedes Apparates in der Röhre A, ungefähr 70 Ctm. von deren unteren Ende entfernt, ein Stückchen Paraffin geschmolzen und während des Erstarrens desselben die Röhre um ihre Längsachse gedreht.

Fig. 3.



Bei Versuchen mit diesen Apparaten erhielt ich dieselben Resultate wie in mittelst der Luftpumpe verdünntem Sauerstoffe.

[1] Diese kann man dadurch umgehen, dass man das Wasser der Röhre A Fig. 1 mit $^1/_5$ Sauerstoff und $^4/_5$ Kohlensäure verdrängt und letztere dann mit Ätzkali absorbirt.

Eine scheinbare Ausnahme machten die Bohnen und die Linsen. Die vergeilten Pflanzen aus diesen Samen hatten nämlich weit dickere Stengel als die in freier Luft gezogenen und waren dabei mannigfach hin und her gebogen. Ein gleiches war aber auch bei jenen Pflänzchen der Fall, welche in mit Wasserstoffe verdünntem Sauerstoffe oder in möglichst feuchter gewöhnlicher Luft gezogen wurden. Frei in die Luft gebracht, wachsen sie dann in normaler Weise weiter. Weitere Versuche zeigten, dass die auf einer festen Unterlage im Dunkeln sich entwickelnden Stengel der Bohnenkeimlinge zart und gerade sind, bei stützenlosem Wachsthume aber auch in gewöhnlicher Luft obige Form annehmen. Die in feuchter Atmosphäre, natürlich ebenfalls im Dunkeln cultivirten Bohnenkeimlinge besitzen wohl gerade Stengel, diese aber sind in der Regel stärker als bei jenen Pflanzen, welche aus gleich schweren Samen in trockener Luft gezogen wurden.

Ob die unvollständige Entwicklung etiolirter Keimpflanzen von *Helianthus*, *Lepidium* und *Linum* in verdünntem Sauerstoffgase vielleicht durch den geänderten Luftdruck bedingt sei, wage ich vorläufig nicht zu behaupten.

Vor Jahren habe ich gelegentlich meiner Versuche über die Ursache des Saftsteigens in den Pflanzen unter anderem auch viele Versuche gemacht über die Entwicklung von Weidenzweigen in gewöhnlicher Luft bei einem Überdrucke von 3—6 Atmosphären. Die dabei erhaltenen Resultate habe ich aus dem Grunde nicht veröffentlicht, weil ich einerseits mit denselben nichts anzufangen wusste, und weil ich anderseits leider immer vergebens hoffte, unter günstigeren Verhältnissen die Arbeit wieder aufnehmen zu können. Die in Wasser getauchten Stecklinge kommen nämlich in einer solchen Atmosphäre über die ersten Anfänge der Wurzelbildung und Knospenentfaltung nicht hinaus. Die Ursache dieser mir früher ganz räthselhaft gewesenen Erscheinung ist nun völlig klar: Die Entwicklung unterblieb deshalb, weil unter den hergestellten Bedingungen der Sauerstoff annähernd unter demselben partiären Drucke stand, unter welchem sich reines Sauerstoffgas bei gewöhnlichem Drucke befindet.

Aus den angeführten Versuchen ergibt sich die merkwürdige, in ihren Ursachen uns völlig räthselhafte Thatsache: dass das Wachsen von Pflanzen auf Kosten von Reservenahrung in reinem Sauerstoffe von gewöhnlicher Dichte in der Regel bis auf ein Minimum reducirt bleibt, dass dasselbe aber ebenso intensiv wie in atmosphärischer Luft erfolgt, wenn das Gas vermittelst der Luftpumpe oder durch Beimengung von Wasserstoff so verdünnt wird, dass es unter einem Drucke steht, welcher dem Partialdrucke des atmosphärischen Sauerstoffes entspricht oder selbst kleiner ist. — Ich zweifle nicht im mindesten, dass auch bei *Avena, Hordeum* etc. ein weiteres Wachsthum auf Kosten anorganischer Nährstoffe, selbst bei anderweitig möglichst günstigen Bedingungen, in reinem Sauerstoffgase von gewöhnlicher Dichte nicht stattfindet. — Das Unvermögen von Keimlingen, in reinem Sauerstoffgase von gewöhnlicher Dichte auf Kosten von Reservenahrung zu wachsen, ist um so auffälliger, als die Consumtion dieses Gases von denselben in gleicher Stärke fortdauert, wie bei deren Cultur in atmosphärischer Luft.

Nachschrift.

Zu meiner Befriedigung ersehe ich aus den mir eben zugekommenen Compt. rend. vom 16. Juni d. J. tom. 76 pag. 1493, dass Herr Bert bei seinen Vegetationsversuchen unter verschiedenem Luftdrucke zu ganz ähnlichen Resultaten wie ich gekommen ist.

XX. SITZUNG VOM 17. JULI 1873.

Herr Prof. Dr. Camil Heller in Innsbruck dankt für die ihm zum Zwecke der Untersuchung der Tunicaten des Adriatischen Meeres gewährte Subvention von 300 fl.

Herr Dr. L. J. Fitzinger überreicht eine Abhandlung, betitelt: „Die Gattungen der europäischen Cyprinen nach ihren äusseren Merkmalen."

Herr Prof. Dr. Jos. Boehm legt eine Abhandlung: „Über den Einfluss der Kohlensäure auf das Ergrünen und Wachsthum der Pflanzen" vor.

An Druckschriften wurden vorgelegt:

Akademie der Wissenschaften und Künste, Südslavische: Rad. Knjiga XXIII. U Zagrebu, 1873; 8º.

Apotheker-Verein, allgem. österr.: Zeitschrift (nebst Anzeigen-Blatt.) 11. Jahrgang, Nr. 20. Wien, 1873; 8º.

Arbeiten des kais. botanischen Gartens zu St. Petersburg. Band I, Lieferung 2; Band II, Lieferung 1. Petersburg, 1872 & 1873; 8º.

Bardot, Ad., Base d'une théorie générale des parallèles sans postulatum. Paris, 1873; 8º.

Centralbureau für die Europäische Gradmessung: General-Bericht für das Jahr 1872. Berlin, 1873; 4º.

Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences. Tome LXXVI, Nr. 26. Paris, 1873; 4º.

Dalton, Edward Tuite, Descriptive Ethnology of Bengal. Calcutta, 1872; 4º.

Evans, F. J., Elementares Handbuch über die Deviationen des Compasses mit besonderer Rücksichtnahme auf Eisenschiffe. Wien, 1873; 8º.

Gesellschaft, gelehrte estnische, zu Dorpat: Verhandlungen. VII. Band, 3. & 4. Heft. Dorpat, 1873; 8⁰. — Sitzungsberichte. 1872. Dorpat, 1873; 8⁰.

— österr. für Meteorologie: Zeitschrift. VIII. Band, Nr. 13. Wien, 1873; 4⁰.

Gewerbe-Verein, n.-ö.: Wochenschrift. XXXIV. Jahrgang, Nr. 28. Wien, 1873; 4⁰.

Instituut, k., voor de taal-, land- en volkenkunde van Nederlandsch Indië: Bijdragen. III. Volgreeks. VII. Deel, 3e en 4e Stuk. 's Gravenhage, 1873; 8⁰.

Landbote, Der steirische. 6. Jahrgang, Nr. 14. Graz. 1873; 4⁰.

Landwirthschafts-Gesellschaft, k. k., in Wien: Verhandlungen und Mittheilungen. Jahrgang 1873, Nr. 10. Wien; 8⁰.

Matković, Peter, Kroatien-Slavonien nach seinen physischen und geistigen Verhältnissen. Denkschrift zur Wiener Weltausstellung 1873. Agram, 1873; 8⁰.

Moniteur scientifique du Dteur Quesneville. 3e Série, Tome III, 379e Livraison. Paris, 1873; 4⁰.

Nature. Nr. 193, Vol. VIII. London, 1873; 4⁰.

Paić, Moses, Neueste, leichtfassliche Veranschaulichungsmittel für die mathematische Geographie etc. Wien, 1873; 8⁰.

Plantamour, E., Observations faites dans les stations astronomiques suisses. Genève, Bale, Lyon, 1873; 4⁰. — Résumé météorologique de l'année 1872 pour Genève et le Grand Saint-Bernard. Genève, 1873; 8⁰.

Protocoll über die Verhandlungen der XLIX. General-Versammlung der Actionäre der a. pr. Kaiser Ferdinands-Nordbahn. Wien, 1873; 4⁰.

Reichsanstalt, k. k. geologische: Verhandlungen. Jahrgang 1873, Nr. 9. Wien; 4⁰.

Reichsforstverein, österr.: Österr. Monatschrift für Forstwesen. XXIII. Band, Jahrgang 1873. Juli-Heft. Wien; 8⁰.

„Revue politique et littéraire" et „Revue scientifique de la France et de l'étranger". IIIe Année, 2e Série, Nr. 2. Paris, 1873; 4⁰.

Schrauf, Albrecht, Atlas der Krystallformen des Mineralreiches. IV. Lieferung. Wien, 1873; 4⁰.

Société des Sciences physiques et naturelles de Bordeaux: Mémoires. Tome IX, 1er Cahier. Paris & Bordeaux, 1873; 8⁰.

— Linnéenne du Nord de la France: Bulletin mensuel. Nrs. 5—9. November 1872—Mars 1873. Amiens; 8⁰.

Society, The Asiatic, of Bengal: Journal 1872. Part I, Nrs. 3 & 4; Part II, Nr. 14. Calcutta; 8⁰. — Proceedings. 1872, Nr. X; 1873, Nr. I. Calcutta; 8⁰. — *Bibliotheca Indica.* New Series, Nrs. 272 & 273. Calcutta, 1873; 8⁰.

— The Royal Geographical, of London: Proceedings. Vol. XVII, Nr. 2. London, 1873; 8⁰.

Verein, k. ungar. naturwissenschaftlicher: Közlöny. IV. Kötet, 29—40ik füzet. Pest, 1872; kl. 4⁰.

Wiener Medizin. Wochenschrift. XXIII. Jahrgang, Nr. 28. Wien, 1873; 4⁰.

Ziegelfabriks- und Bau-Gesellschaft, Die Wienerberger, zur Zeit der Wiener Weltausstellung 1873. Wien, 1873; gr. 8⁰.

Die Gattungen der europäischen Cyprinen nach ihren äusseren Merkmalen.

Von dem w. M. Dr. **Leop. Jos. Fitzinger.**

Schon Gmelin fühlte das Bedürfniss, die grosse Masse der zu seiner Zeit bekannt gewesenen Arten der Linné'schen Gattung Cyprinus, welche in der Folge zu einer besonderen Familie erhoben wurde und der heutigen Familie der Cyprinoiden entspricht, nach den ihnen zukommenden auffallendsten Merkmalen in mehrere Gruppen zu scheiden und brachte dieselben in der von ihm besorgten dreizehnten Ausgabe von Linné's „Systema Naturae" — die im Jahre 1788 zu Leipzig erschien, — in vier verschiedene Abtheilungen, und zwar:

1. Cyprinen mit Bartfäden am Munde,
2. ohne Bartfäden, mit ungetheilter Schwanzflosse,
3. ohne Bartfäden, mit dreitheiliger Schwanzflosse, und
4. ohne Bartfäden, mit zweitheiliger Schwanzflosse.

Dass diese Eintheilung grossentheils nur eine künstliche war und höchstens für den damaligen Stand der Wissenschaft genügend erscheinen konnte, ist wohl einleuchtend; doch war hierdurch immerhin der erste Schritt zu einer Scheidung jener grossen Thiergruppe in mehrere Abtheilungen gethan.

Cuvier brachte dieselbe in seinem 1793 veröffentlichten „Tableau élémentaire de l'histoire naturelle des animaux" nur in zwei Abtheilungen;

1. Cyprinen mit Bartfäden und
2. ohne Bartfäden.

Die von Gmelin in Vorschlag gebrachte Eintheilung nach der Gestalt der Schwanzflosse liess er fallen, da er die Wandelbarkeit und Unhaltbarkeit dieses Merkmales nach den reichen Erfahrungen,

die er schon zu jener Zeit gewonnen, unmöglich übersehen konnte, während er das von den Bartfäden hergenommene Merkmal, das sich bis zur Stunde als ein sehr beständiges und zur Scheidung der Cyprinen in zwei grosse Hauptgruppen wohl geeignetes erwiesen hat, beibehalten hatte.

In der ersten, im Jahre 1817 erschienenen Ausgabe seines „Règne animal" versuchte er aber die Linné'sche Gattung Cyprinus in mehrere Gattungen zu zerfällen, indem er die auffallendsten Formen derselben nach gewissen ihnen zukommenden äusseren Merkmalen ausschied und besondere Gattungen aus denselben errichtete, denen er in der im Jahre 1829 zur Veröffentlichung gelangten zweiten Ausgabe dieses Werkes noch einige wenige andere hinzufügte.

So natürlich auch manche dieser Gattungen bezüglich ihrer Abgrenzung sich gestalten, so waren doch in mehreren anderen wieder Formen zusammengehäuft, die sich nichts weniger als nach natürlicher Verwandtschaft mit einander vereinigt darstellten; daher sich auch bald das Bedürfniss fühlbar machte, diesem Übelstande abzuhelfen.

Agassiz trennte nun, und zwar ebenfalls blos auf äussere Merkmale gestützt, mehrere seither nicht natürlich mit einander vereinigt gewesene Formen in der Einleitung zu seiner im ersten Bande der „Mémoires de la Societé des Sciences naturelles de Neuchatel" im Jahre 1835 erschienenen „Description de quelques espèces de Cyprins du Lac de Neufchatel" von denselben ab, indem er besondere Gattungen aus ihnen bildete, und erzielte hierdurch eine grossentheils natürliche Gruppirung der zur Familie der Cyprinen gehörigen Formen.

Eine Hauptschwierigkeit hierbei war aber immer die Feststellung von sicheren und unwandelbaren Merkmalen.

Heckel, der sich schon beim Beginne seiner wissenschaftlichen Laufbahn vorzugsweise diesen Gegenstand zur genaueren Erforschung ausgewählt hatte, fühlte diese Schwierigkeit ebenso, wie alle Ichthyologen, die sich mit dem Studium dieser Familie besonders beschäftigten. Die äusseren Merkmale der zahlreichen verschiedenen Formen derselben schienen ihm unzureichend zu sein, um mittelst deren Hilfe allein durchgehends natürliche Gattungen zu bilden.

Er griff sonach nach einem anderen Merkmale, das nicht zu den äusseren Kennzeichen gehört, und zwar zur Beschaffenheit der Schlundzähne, einem Merkmale, auf welches Agassiz schon früher in der obengenannten Schrift flüchtig hingedeutet hatte, indem er dasselbe als ein gutes Unterscheidungsmerkmal der Cyprinen bezeichnete.

Zu diesem Zwecke legte er zuvörderst eine Sammlung sorgfältig präparirter Schlundkiefer aller ihm zu Gebote gestandenen Arten dieser Familie an, um dieselben genauer prüfen und die sich ergebenden Verschiedenheiten leichter übersehen zu können.

Das Ergebniss dieser Prüfung schien ihm zu genügen, die einzelnen Gattungen dieser Familie hauptsächlich nach diesem Merkmale fest und sicher zu begrenzen und er veröffentlichte sonach im Jahre 1835 im I. Bande der Annalen des Wiener Museums der Naturgeschichte vorerst als Anhang zu einer Abhandlung „Über einige neue oder nicht gehörig unterschiedene Cyprinen“, eine „Systematische Darstellung der europäischen Gattungen dieser Gruppe“, und acht Jahre später 1843, im zweiten Theile des ersten Bandes von Russegger's Reisen, eine „Neue Classification und Charakteristik sämmtlicher Gattungen der Cyprinen“, welche auch in Separatabdrücken ausgegeben wurde.

Mit wahrer Befriedigung wurde diese jedenfalls höchst verdienstliche Arbeit von allen seinen Fachgenossen aufgenommen und mit ungetheiltem Beifalle begrüsst, da man hierin die Lösung einer Aufgabe gefunden zu haben glaubte, welche seither schon mehrfach, doch immer vergebens angestrebt worden war; und in der That schien es auch, dass hierdurch natürlich abgegrenzte Gattungen zu Stande gebracht worden seien.

Ob diess jedoch wirklich der Fall ist und ob sich überhaupt das Hauptmerkmal, auf welches Heckel seine systematische Eintheilung der Cyprinen gründete, als solches bewährt, wird sich aus Nachstehendem ergeben.

Unterzieht man die zahlreichen Formen dieser Thierfamilie bezüglich der Bildung ihrer Schlundzähne einer gegenseitigen Vergleichung, so ergeben sich allerdings so manche und zum Theile sehr auffallende Unterschiede bezüglich der Gestalt dieser Zähne im Allgemeinen; und diese Verschiedenheiten haben Heckel bewogen, dieselben als Eintheilungsprincip zu benützen

und die Familie der Cyprinen hiernach in nachstehende Gruppen zu theilen; und zwar:

Cyprinen mit Mahlzähnen *(dentibus molaribus)*,
„ mit becherförmigen Zähnen *(dentibus calyciformibus)*,
„ mit meissel- oder spatelförmigen Zähnen *(dentibus scalpriformibus)*,
„ mit keulenförmigen Zähnen *(dentibus clavatis)*,
„ mit löffelförmigen Zähnen *(dentibus cochleariformibus)*,
„ mit messerförmigen Zähnen *(dentibus cultriformibus)*,
„ mit Drückzähnen *(dentibus contusoriis)*,
„ mit Greifzähnen *(dentibus prehensilibus)*, und
„ mit Fangzähnen *(dentibus raptatoriis)*.

Versucht man nun die einzelnen, nach der Übereinstimmung in der Form ihrer Schlundzähne zu Gattungen vereinigten Arten nach jenen Hauptmerkmalen zusammenzustellen, so treffen wir

in der Gruppe der Cyprinen mit Mahlzähnen, die Gattung Cyprinus,

in der mit becherförmigen Zähnen, die Gattung Carpio,

in jener mit meissel- oder spatelförmigen Zähnen, die Gattungen Carassius und Aulopyge,

mit keulenförmigen Zähnen, die Gattung Tinca,

mit löffelförmigen Zähnen, die Gattung Barbus,

mit messerförmigen Zähnen, die Gattungen Rhodeus und Chondrostoma,

mit Drückzähnen, die Gattungen Abramis, Leucaspius, Leuciscus und Phoxinellus,

mit Greifzähnen, die Gattung Blicca, und

in der Gruppe mit Fangzähnen, die Gattungen Gobio, Pelecus, Aspius, Alburnus, Idus, Scardinius, Squalius, Telestes und Phoxinus.

Schon ein flüchtiger Blick auf diese Zusammenstellung lässt erkennen, wie unnatürlich sich die einzelnen Gattungen nach diesen Merkmalen aneinander reihen und wie höchst entfernt oft die Verwandtschaft ist, in der sie hiernach zu einander stehen.

Vorzüglich fällt diess bei den Gruppen mit spatelförmigen, messerförmigen Drück- und Fangzähnen auf, in denen Gattungen enthalten sind, die nach den ihnen zukommenden äusseren Merkmalen — welche doch ihre gegenseitige Verwandtschaft zunächst erkennen lassen und nach allen Regeln in der Zoologie hierbei als massgebend zu betrachten sind — nicht die geringste Ähnlichkeit mit einander haben und weit von einander verschieden sind.

Ausser der Gestalt der Schlundzähne hat Heckel aber auch noch die Stellung, Zahl und Vertheilung derselben in den beiden Schlundkieferhälften als ein Hauptmerkmal zur Feststellung und Abgrenzung der Gattungen benützt, und auch hierin sind ihm alle späteren Ichthyologen und selbst der durch seine Gründlichkeit und gewissenhafte Sorgfalt und Genauigkeit ausgezeichnete, hochgefeierte Zoologe Siebold gefolgt, obgleich derselbe bei seinen zahlreichen Untersuchungen an einer grossen Anzahl von Exemplaren der verschiedensten Arten einzelner Gattungen häufig die Unbeständigkeit dieses Merkmales zu erproben Gelegenheit hatte, wie er denn auch niemals unterlassen hatte, in seinem wahrhaft classischen Werke „Die Süsswasserfische von Mitteleuropa“ auf diese Unregelmässigkeiten und Abweichungen ausdrücklich hinzuweisen und dieselben besonders hervorzuheben.

Auffallende Beweise von der Unbeständigkeit der Stellung sowohl, als auch der Zahl und Vertheilung der Schlundzähne, geben die von Heckel theils angenommenen, theils neu aufgestellten Gattungen Gobio, — Tinca, — Blicca, — Alburnus, — Squalius, — Leuciscus, — Phoxinus, — und vorzüglich Leucaspius — und Chondrostoma, sowie auch die beiden, nur provisorisch von Siebold aufgestellten Gattungen Abramidopsis und Bliccopsis, welche jedoch offenbar nur Bastardbildungen sind.

Überhaupt haben das starre Festhalten an den von ihm aufgestellten Zahnformeln, und das volle Vertrauen, das er in ihre Untrüglichkeit gesetzt, Heckel zu so manchen Irrthümern und Fehlgriffen verleitet, die hauptsächlich durch die gründlichen Untersuchungen Siebold's aufgedeckt wurden, und durch dieselben berichtigt und wohl auf immer verscheucht worden sind.

Das grosse Gewicht, welches Heckel auf die Beschaffenheit der Schlundzähne der verschiedenen, zur Familie der Cyprinen gehörigen Formen legte, um mit Hilfe dieses Kennzeichens die Gattungen derselben schärfer als diess bisher der Fall war, zu begrenzen und dieselben natürlicher aneinander zu reihen, erweiset sich sonach bei genauerer Prüfung keineswegs als fest begründet; und so sehr auch selbst die hervorragendsten Notabilitäten unter den Zoologen der Neuzeit den Anschauungen Heckel's in dieser Beziehung huldigen, so will es mir doch scheinen, dass es mehr die Vorliebe ist, welche die der neueren Richtung in der Zoologie folgenden Naturforscher für innere Merkmale bekunden, die dieselben bestimmt, der Beschaffenheit der Schlundzähne so hohen Werth einzuräumen, um auf dieses Merkmal Gattungen zu gründen, als eine wirklich vorhandene Nothwendigkeit zu einem solchen Auskunftsmittel greifen zu müssen.

Kann es schon an und für sich nur als ein Übelstand betrachtet werden, bei Charakterisirung von Gattungen und Arten zu Merkmalen Zuflucht nehmen zu müssen, welche äusserlich nicht wahrzunehmen sind, so erscheint diess um so misslicher, wenn solche Merkmale — wie diess bei den Schlundzähnen der Fall ist — ohne eine Beschädigung oder wohl gar Verstümmelung des Objectes nicht ersichtlich gemacht werden können.

Es frägt sich nun, ob es denn wirklich nothwendig oder wohl gar unerlässlich sei, zur Erzielung einer scharfen und natürlichen Abgrenzung der Gattungen und Arten der Cyprinen die Beschaffenheit der Schlundzähne in's Auge zu fassen, und ob es nicht möglich wäre, eine solche auch ohne Zuhilfnahme dieses Merkmales blos durch Berücksichtigung der äusseren Kennzeichen zu erreichen.

Diess zu versuchen habe ich mir nun zur Aufgabe gestellt und glaube das von mir angestrebte Ziel auch ohne Rücksichtnahme auf die Schlundzähne erreicht zu haben.

Zwar haben auch meine Vorgänger neben den von den Schlundzähnen abgeleiteten Hauptkennzeichen, gewisse äussere Merkmale zur Charakterisirung der von ihnen angenommenen oder neu aufgestellten Gattungen benützt; doch waren dieselben nicht zureichend, so manche dieser Gattungen vor der Einmen-

gung fremdartiger Elemente zu bewahren und dieselben natürlicher und mit genügender Schärfe zu begrenzen.

Um diesem Mangel abzuhelfen, habe ich mehrere andere, bei der Aufstellung von Gattungen seither noch nicht gehörig benützte Merkmale, bei jenen Gattungen, wo diess nöthig erschien, in Anwendung zu bringen versucht; so die Körperform im Allgemeinen, die verhältnissmässige Grösse und Beschaffenheit der Schuppen, die Tiefe der Mundspalte und die Ausdehnung der Rücken- und Afterflosse, indem ich ihre Stellung genauer als diess bisher geschehen, bezeichnete.

Durch Anwendung dieser Mittel wurde ich in den Stand gesetzt, alle jene Arten, welche ihren äusseren Merkmalen zu Folge zunächst mit einander verwandt und beinahe untrennbar von einander sind, ins besondere Gruppen oder Gattungen zusammenzufassen und die seither mit denselben unnatürlich vereinigt gewesenen Formen auszuscheiden und besondere Gruppen oder Gattungen aus ihnen zu bilden.

Allerdings war ich hierbei gezwungen, eine der von Heckel aufgestellten und später auch von Siebold angenommenen Gattungen völlig aufzugeben und dieselbe mit einer anderen Gattung zu verschmelzen, und zwar die Gattung Carpio, welche unzweifelhaft blos auf einer Bastardform beruht und schon aus diesem Grunde den Regeln in der Systematik zu Folge nicht als eine besondere Gattung gelten kann, die ich desshalb auch der Gattung Cyprinus einverleiben musste.

Ebenso war ich genöthigt, jener Grundregel der naturhistorischen Systematik gemäss, die beiden zwar nur provisorisch von Siebold aufgestellten Gattungen Abramidopsis und Bliccopsis eingehen zu lassen und erstere mit der Gattung Abramis, letztere mit der Gattung Blicca zu vereinigen, da beide ohne Zweifel gleichfalls nur Bastarde sind.

Andererseits musste ich aber auch die Zahl der Gattungen wieder mit einigen neu aufgestellten vermehren und manche der von Heckel, Kner und Siebold angenommenen Gattungen in mehrere scheiden, um durch Abtrennung gewisser seither zu denselben gezählten Formen, die sich von den übrigen durch besondere, nur ihnen allein zukommende Merkmale unterscheiden und auch in nächster Verwandtschaft mit einander stehen,

nicht zu verschiedenartige Merkmale in einer und derselben Gattung zusammenzuhäufen und eine schärfere Sonderung derselben zu erzielen, wodurch sie auch natürlicher begrenzt erscheinen.

So habe ich die Gattung Abramis in drei Gattungen getrennt; Abramis *(Abr. Brama)*, — Zopa *(Abr. Ballerus* und *Sapa)*, — und Vimba *(Abr. Vimba* und *melanops)*;

die Gattung Leuciscus in vier Gattungen geschieden; Rubellus *(Leucisc. Rutilus* und *Pigus)*, zu welcher Gattung ich die meisten Arten der Heckel'schen Gattung Leucos *(Leucos Aula, Rubella* und *Basak)* zog, die auch schon Siebold in die Gattung Leuciscus eingereiht hatte; — ferner Leucos *(Leucos adspersus)*, die aber nur eine einzige Art der gleichnamigen Heckel'schen Gattung enthält und auf einem ganz anderen Merkmale als diese beruht; — dann Orfus *(Leucisc. Virgo)*; — und Leuciscus *(Leucisc. Meidingeri)*;

die Gattung Squalius in fünf Gattungen zerfällt: Squalius *(Squal. Lepusculus)*, — Cephalus *(Squal. Dobula)*, — Cephalopsis *(Squal. Svallize, illyricus, cavedanus* und *albus)*, — Habrolopis *(Squal. Ukliva* und *Turskyi)*, — und Bathystoma *(Squal. microlepis* und *tenellus)*;

die Gattung Chondrostoma endlich in zwei Gattungen getheilt; Chondrostoma *(Chondr. Nasus, Genei, Soëtta* und *Knerii)*, und Machaerochilus *(Chondr. Phoxinus)*.

Da ich in letzterer Zeit, wo ich mich dem ichthyologischen Studium wieder zugewendet, nicht Gelegenheit hatte, meine Untersuchungen auch auf aussereuropäische Formen der Cyprinen auszudehnen, so muss ich mich lediglich auf die europäischen Formen allein beschränken, welche jedoch die bei weitem grössere Mehrzahl in dieser Thierfamilie bilden.

Ich gebe somit die Charaktere der von mir angenommenen älteren Gattungen sowohl, als der von mir neu aufgestellten, welche durchaus auf äusseren Merkmalen beruhen und die ich bei jeder einzelnen Gattung vollständig durchgeführt habe, und füge bei jeder einzelnen Gattung anhangsweise auch die Beschaffenheit der Schlundzähne, ihre Zahl und Stellung bei, um hieraus ersichtlich zu machen, in wieferne dieses Merkmal mit den äusseren übereinstimmt.

Uebersicht der Gattungen der europäischen Cyprinen.

1. Gatt. Kahlbarbe *(Aulopyge)*.

Die Kieferränder sind abgerundet, die Nasenlöcher einfach. Der Mund ist mit vier Bartfäden besetzt, zwei Oberkiefer- und zwei Eckbarten. Rücken- und Afterflosse sind kurz und die Rückenflosse ist mit einem starken Knochenstrahle versehen. Der Unterkiefer greift in keine Vertiefung des Oberkiefers ein und ist nicht vorragend. Der Bauch ist zwischen den Bauchflossen und dem After abgerundet, der Hinterrücken nicht gekielt. Der Vorderrücken und der Bauch sind von keiner Längsfurche durchzogen. Die Rückenflosse beginnt über den Bauchflossen und endigt etwas vor der Afterflosse. Der Mund ist unterständig und seicht gespalten. Die Schwanzflosse ist tief gabelförmig ausgeschnitten und beide Lappen derselben sind von gleicher Länge. Der Leib ist mässig zusammengedrückt. Schuppen fehlen gänzlich.

Die Schlundzähne sind meisselförmige Zähne, jederseits in einfacher Reihe gestellt, mit abgestutzten, von einer Längsfurche durchzogenen Kronen.

Zahnformel 4—4.

2. Gatt. Barbe *(Barbus)*.

Die Kieferränder sind abgerundet, die Nasenlöcher doppelt. Der Mund ist mit vier Bartfäden besetzt, zwei Oberkiefer- und zwei Eckbarten. Rücken- und Afterflosse sind kurz und die Rückenflosse ist mit einem starken, oder auch nicht sehr starken Knochenstrahle versehen. Der Unterkiefer greift in keine Vertiefung des Oberkiefers ein und ist nicht vorragend. Der Bauch ist zwischen den Bauchflossen und dem After abgerundet, der Hinterrücken nicht gekielt. Der Vorderrücken und der Bauch sind von keiner schuppenlosen Längsfurche durchzogen. Die Rückenflosse beginnt ziemlich weit oder auch nur etwas vor den Bauchflossen, oder über dem Vorderrande derselben und endigt sehr weit vor der Afterflosse. Der Mund ist unterständig und tief gespalten. Die Schwanzflosse ist tief gabelförmig ausgeschnitten und beide Lappen derselben sind von gleicher Länge. Der Leib ist gerundet. Die Schuppen sind klein.

Die Schlundzähne sind löffelförmige Zähne, jederseits in dreifacher Reihe gestellt, mit kegelförmigen, in einen Haken endigenden Kronen, und die beiden hinteren mit löffelförmigen Aushöhlungen an der Hinterseite der Hakenkrone.

Zahnformel 2.3.5.

3. Gatt. **Karpf** *(Cyprinus).*

Die Kieferränder sind abgerundet, die Nasenlöcher doppelt. Der Mund ist mit vier Bartfäden besetzt, zwei Oberkiefer- und zwei Eckbarten, von denen einer oder auch mehrere bisweilen fehlen. Die Rückenflosse ist lang, die Afterflosse kurz und beide sind mit einem starken Knochenstrahle versehen. Der Unterkiefer greift in keine Vertiefung des Oberkiefers ein und ist nicht vorragend. Der Bauch ist zwischen den Bauchflossen und dem After abgerundet, der Hinterrücken nicht gekielt. Der Vorderrücken und der Bauch sind von keiner schuppenlosen Längsfurche durchzogen. Die Rückenflosse beginnt über dem Vorderrande der Bauchflossen und endigt über dem Hinterrande der Afterflosse oder auch über dem hinteren Ende derselben. Der Mund ist endständig und ziemlich tief gespalten. Die Schwanzflosse ist tief halbmondförmig ausgeschnitten und beide Lappen derselben sind von gleicher Länge. Der Leib ist mässig zusammengedrückt. Die Schuppen sind gross, oder auch sehr gross und dann blos längs des Rückens und an der Seitenlinie, oder auch in einer bis drei Längsreihen an den Seiten vorhanden, und in den beiden letzteren Fällen im Alter sehr leicht abfallend, wodurch die Haut bisweilen vollständig kahl erscheint.

Die Schlundzähne sind entweder Mahlzähne, jederseits in dreifacher Reihe gestellt, mit theilweise flachen und von mehreren Längsfurchen durchzogenen Kronen, oder becherförmige Zähne in doppelter, seltener in einfacher, und noch seltener in dreifacher Reihe gestellt, oder auch rechts in einfacher, links in doppelter, oder rechts in doppelter, links in dreifacher Reihe, mit zum Theile flachen, von einer einfachen Längsfurche durchzogenen Kronen.

Zahnformel: 1.1.3 oder 1.4, oder 3—3, oder 1.1.4, oder rechts 4, links 1.4, oder rechts 1.4, links 1.1.4.

4. Gatt. **Gründling** *(Gobio)*.

Die Kieferränder sind abgerundet, die Nasenlöcher doppelt. Der Mund ist mit zwei Bartfäden besetzt, die Eckbarten sind. Rücken- und Afterflosse sind kurz und beide ohne Knochenstrahl. Der Unterkiefer greift in keine Vertiefung des Oberkiefers ein und ist nicht vorragend. Der Bauch ist zwischen den Bauchflossen und dem After abgerundet, der Hinterrücken nicht gekielt. Der Vorderrücken und der Bauch sind von keiner schuppenlosen Längsfurche durchzogen. Die Rückenflosse beginnt etwas vor den Bauchflossen und endigt ziemlich weit vor der Afterflosse. Der Mund ist unterständig und tief gespalten. Die Schwanzflosse ist tief gabelförmig ausgeschnitten und beide Lappen derselben sind von gleicher Länge. Der Leib ist gerundet. Die Schuppen sind ziemlich klein.

Die Schlundzähne sind Fangzähne, jederseits in doppelter Reihe gestellt, mit seitlich zusammengedrückten, kerblosen und in einen starken Haken endigenden Kronen.

Zahnformel: 3.5, oder rechts 2.5, links 3.5.

5. Gatt. **Schleihe** *(Tinca)*.

Die Kieferränder sind abgerundet, die Nasenlöcher doppelt. Der Mund ist mit zwei Bartfäden besetzt, die Eckbarten sind. Rücken- und Afterflosse sind kurz und beide ohne Knochenstrahl. Der Unterkiefer greift in keine Vertiefung des Oberkiefers ein und ist nicht vorragend. Der Bauch ist zwischen den Bauchflossen und dem After abgerundet, der Hinterrücken nicht gekielt. Der Vorderrücken und der Bauch sind von keiner schuppenlosen Längsfurche durchzogen. Die Rückenflosse beginnt über den Bauchflossen und endigt etwas vor der Afterflosse. Der Mund ist endständig und seicht gespalten. Die Schwanzflosse ist schwach eingebuchtet und beide Lappen derselben sind von gleicher Länge. Der Leib ist mässig zusammengedrückt. Die Schuppen sind sehr klein.

Die Schlundzähne sind keulenförmige Zähne, jederseits in einfacher Reihe gestellt, mit abgeschliffenen, von einer Längs-

furche durchzogenen und an der inneren Ecke meist mit einem gegen die Kaufläche gekrümmten Haken versehenen Kronen.

Zahnformel: 5—5, oder rechts 4, links 5, oder rechts 5, links 4.

6. Gatt. **Karausche** (*Carassius*).

Die Kieferränder sind abgerundet, die Nasenlöcher doppelt. Der Mund ist bartenlos. Die Rückenflosse ist ziemlich lang, die Afterflosse kurz und beide sind mit einem starken Knochenstrahle versehen. Der Unterkiefer greift in keine Vertiefung des Oberkiefers ein und ist nicht vorragend. Der Bauch ist zwischen den Bauchflossen und dem After abgerundet, der Hinterrücken nicht gekielt. Der Vorderrücken und der Bauch sind von keiner schuppenlosen Längsfurche durchzogen. Die Rückenflosse beginnt vor den Bauchflossen und endigt fast über der Mitte der Afterflosse. Der Mund ist endständig und seicht gespalten. Die Schwanzflosse ist schwach ausgeschnitten und beide Lappen derselben sind von gleicher Länge. Der Leib ist stark oder auch nur ziemlich stark zusammengedrückt. Die Schuppen sind gross.

Die Schlundzähne sind spatelförmige Zähne, jederseits in einfacher Reihe gestellt, mit flachen, von einer Längsfurche durchzogenen Kronen.

Zahnformel: 4—4.

7. Gatt. **Bitterling** (*Rhodeus*).

Die Kieferränder sind abgerundet, die Nasenlöcher doppelt. Der Mund ist bartenlos. Rücken- und Afterflosse sind ziemlich lang und die Rückenflosse ist mit einem abgeplatteten Knochenstrahle versehen. Der Unterkiefer greift in keine Vertiefung des Oberkiefers ein und ist nicht vorragend. Der Bauch ist zwischen den Bauchflossen und dem After abgerundet, der Hinterrücken nicht gekielt. Der Vorderrücken und der Bauch sind von keiner schuppenlosen Längsfurche durchzogen. Die Rückenflosse beginnt hinter den Bauchflossen und endigt fast über der Mitte der Afterflosse. Der Mund ist halb unterständig und seicht gespalten. Die Schwanzflosse ist schwach ausgeschnitten und beide Lappen

derselben sind von gleicher Länge. Der Leib ist stark zusammengedrückt. Die Schuppen sind gross.

Die Schlundzähne sind messerförmige Zähne, jederseits in einfacher Reihe gestellt, mit seitlich zusammengedrückten, schräg abgeschliffenen Kronen und schmalen, mit einer Längsfurche versehenen Kauflächen.

Zahnformel: 5—5.

8. Gatt. Blicke *(Blicca)*.

Die Kieferränder sind abgerundet, die Nasenlöcher doppelt. Der Mund ist bartenlos. Die Rückenflosse ist kurz, die Afterflosse ziemlich lang und beide sind ohne Knochenstrahl. Der Unterkiefer greift in keine Vertiefung des Oberkiefers ein und ist nicht vorragend. Der Bauch ist zwischen den Bauchflossen und dem After schneidig, der Hinterrücken nicht gekielt. Der Vorderrücken und die Bauchkante sind von einer schuppenlosen Längsfurche durchzogen oder auch mit Schuppen bedeckt. Die Rückenflosse beginnt ziemlich weit hinter den Bauchflossen und endigt über dem Vorderrande der Afterflosse. Der Mund ist halb unterständig oder endständig und seicht gespalten. Die Schwanzflosse ist tief gabelförmig ausgeschnitten, der untere Lappen derselben länger als der obere oder fast von gleicher Länge wie derselbe. Der Leib ist sehr stark oder auch und ziemlich stark zusammengedrückt. Die Schuppen sind ziemlich klein.

Die Schlundzähne sind Greifzähne, jederseits in doppelter Reihe gestellt, mit seitlich zusammengedrückten, schräg abgeschliffenen Kronen und schmalen, mit einer Längsfurche und vor ihrer Spitze auch mit einer Kerbe versehenen Kauflächen, oder auch mit auf der Innenseite mehrmals gekerbten oder gezähnelten und bisweilen in einen Haken auslaufenden Kauflächen.

Zahnformel: 2.5, oder 3.5, oder rechts 2.5, links 3.5, oder rechts 3.5, links 2.5.

9. Gatt. Brachse *(Abramis)*.

Die Kieferränder sind abgerundet, die Nasenlöcher doppelt. Der Mund ist bartenlos. Die Rückenflosse ist kurz, die After-

flosse lang oder ziemlich lang und beide sind ohne Knochenstrahl. Der Unterkiefer greift in keine Vertiefung des Oberkiefers ein und ist nicht vorragend. Der Bauch ist zwischen den Bauchflossen und dem After schneidig, der Hinterrücken nicht gekielt. Der Vorderrücken und die Bauchkante sind von einer schuppenlosen Längsfurche durchzogen oder auch mit Schuppen bedeckt. Die Rückenflosse beginnt ziemlich weit oder auch nur etwas hinter den Bauchflossen und endigt über dem vorderen Theile der Afterflosse oder über deren Vorderrande. Der Mund ist halb unterständig oder endständig und seicht gespalten. Die Schwanzflosse ist tief gabelförmig ausgeschnitten, der untere Lappen derselben länger als der obere oder fast von gleicher Länge wie derselbe. Der Leib ist stark oder auch nur ziemlich stark zusammengedrückt. Die Schuppen sind ziemlich klein.

Die Schlundzähne sind Drückzähne, jederseits in einfacher oder auch doppelter, oder rechts in einfacher, links in doppelter Reihe gestellt, mit seitlich zusammengedrückten, schräg abgeschliffenen Kronen und schmalen, mit einer Längsfurche und vor ihrer Spitze auch mit einer Kerbe versehenen Kauflächen.

Zahnformel: 5—5, oder rechts 5, links 6, oder rechts 5, links 1. 5—6, oder rechts 1. 5, links 1. 5, oder rechts 1. 5, links 2. 5, oder rechts 2. 5, links 1. 5, oder rechts 2. 5, links 2. 6.

10. Gatt. Zope (*Zopa*).

Die Kieferränder sind abgerundet, die Nasenlöcher doppelt. Der Mund ist bartenlos. Die Rückenflosse ist kurz, die Afterflosse sehr lang und beide sind ohne Knochenstrahl. Der Unterkiefer greift in keine Vertiefung des Oberkiefers ein und ist nicht vorragend. Der Bauch ist zwischen den Bauchflossen und dem After schneidig, der Hinterrücken nicht gekielt. Der Vorderrücken und die Bauchkante sind von einer schuppenlosen Längsfurche durchzogen. Die Rückenflosse beginnt weit oder ziemlich weit hinter den Bauchflossen und endigt über dem vorderen Theile der Afterflosse. Der Mund ist endständig oder halb unterständig und seicht gespalten. Die Schwanzflosse ist tief gabelförmig ausgeschnitten, der untere Lappen derselben länger als der obere. Der Leib ist sehr stark zusammengedrückt. Die Schuppen sind ziemlich klein.

Die Schlundzähne sind Drückzähne, jederseits in einfacher Reihe gesstellt, mit seitlich zusammengedrückten, schräg abgeschliffenen Kronen und schmalen, mit einer Längsfurche und vor ihrer Spitze auch mit einer Kerbe versehenen Kauflächen.

Zahnformel: 5—5.

11. Gatt. **Zärthe** *(Vimba).*

Die Kieferränder sind abgerundet, die Nasenlöcher doppelt. Der Mund ist bartenlos. Die Rückenflosse ist kurz, die Afterflosse ziemlich lang und beide sind ohne Knochenstrahl. Der Unterkiefer greift in keine Vertiefung des Oberkiefers ein und ist nicht vorragend. Der Bauch ist zwischen den Bauchflossen und dem After schneidig. Der Hinterrücken der Länge nach gekielt. Der Vorderrücken und die Bauchkante sind von einer schuppenlosen Längsfurche durchzogen. Die Rückenflosse beginnt etwas hinter den Bauchflossen und endigt ziemlich weit vor der Afterflosse. Der Mund ist unterständig und tief gespalten. Die Schwanzflosse ist tief gabelförmig ausgeschnitten, der untere Lappen derselben etwas länger als der obere oder fast von gleicher Länge wie derselbe. Der Leib ist stark zusammengedrückt. Die Schuppen sind ziemlich klein.

Die Schlundzähne sind Drückzähne, jederseits in einfacher Reihe gestellt, mit seitlich zusammengedrückten, schräg abgeschliffenen Kronen und schmalen, mit einer Längsfurche und vor ihrer Spitze auch mit einer Kerbe versehenen Kauflächen.

Zahnformel: 5—5.

12. Gatt. **Sichling** *(Pelecus).*

Die Kieferränder sind abgerundet, die Nasenlöcher doppelt. Der Mund ist bartenlos. Die Rückenflosse ist kurz, die Afterflosse sehr lang und beide sind ohne Knochenstrahl. Der Unterkiefer greift in eine Vertiefung des Oberkiefers ein und ist etwas vorragend. Der Bauch ist seiner ganzen Länge nach schneidig, der Hinterrücken nicht gekielt. Der Vorderrücken und der Bauch sind von keiner schuppenlosen Längsfurche durchzogen. Die Rückenflosse beginnt über dem vorderen Theile der Afterflosse

und endigt noch vor deren Mitte. Der Mund ist endständig und tief gespalten. Die Schwanzflosse ist tief gabelförmig ausgeschnitten, der untere Lappen derselben länger als der obere. Der Leib ist sehr stark zusammengedrückt. Die Schuppen sind klein und von sehr undeutlichen Strahlen durchzogen.

Die Schlundzähne sind Fangzähne, jederseits in doppelter Reihe gestellt, mit zusammengedrückten, tief sägeförmig gekerbten und in einen starken Haken endigenden Kronen.

Zahnformel: 2.5.

13. Gatt. Laube (*Alburnus*).

Die Kieferränder sind abgerundet, die Nasenlöcher doppelt. Der Mund ist bartenlos. Die Rückenflosse ist kurz, die Afterflosse lang und beide sind ohne Knochenstrahl. Der Unterkiefer greift in eine Vertiefung des Oberkiefers ein und ist etwas vorragend. Der Bauch ist zwischen den Bauchflossen und dem After schneidig, der Hinterrücken nicht gekielt. Der Vorderrücken und die Bauchkante sind von keiner schuppenlosen Längsfurche durchzogen. Die Rückenflosse beginnt ziemlich weit hinter den Bauchflossen oder auch nur etwas hinter denselben und endigt über, oder auch etwas vor oder hinter dem Vorderrande der Afterflosse. Der Mund ist endständig und tief gespalten. Die Schwanzflosse ist tief gabelförmig ausgeschnitten, der untere Lappen derselben etwas länger als der obere. Der Leib ist stark, mässig oder auch nur schwach zusammengedrückt. Die Schuppen sind ziemlich klein und von mehr oder weniger deutlichen Strahlen durchzogen.

Die Schlundzähne sind Fangzähne, jederseits in doppelter Reihe gestellt, mit seitlich zusammengedrückten, mehrmals gekerbten oder auch kerblosen und in einen starken Haken endigenden Kronen.

Zahnformel: 2.5, oder rechts 2.5, links 3.5.

14. Gatt. Raapfe (*Aspius*).

Die Kieferränder sind abgerundet, die Nasenlöcher doppelt. Der Mund ist bartenlos. Die Rückenflosse ist kurz, die Afterflosse

ziemlich lang und beide sind ohne Knochenstrahl. Der Unterkiefer greift in eine Vertiefung des Oberkiefers ein und ist etwas vorragend. Der Bauch ist zwischen den Bauchflossen und dem After schneidig, der Hinterrücken nicht gekielt. Der Vorderrücken und die Bauchkante sind von keiner schuppenlosen Längsfurche durchzogen. Die Rückenflosse beginnt etwas hinter den Bauchflossen und endigt etwas vor der Afterflosse. Der Mund ist endständig und tief gespalten. Die Schwanzflosse ist tief gabelförmig ausgeschnitten, der untere Lappen derselben fast von gleicher Länge wie der obere. Der Leib ist sehr schwach zusammengedrückt, beinahe gerundet. Die Schuppen sind klein und von sehr deutlichen Strahlen durchzogen.

Die Schlundzähne sind Fangzähne, jederseits in doppelter Reihe gestellt, mit kegelförmigen, kerblosen und in einen starken Haken endigenden Kronen.

Zahnformel: 3.5.

15. Gatt. **Raapfenlaube** *(Leucaspius)*.

Die Kieferränder sind abgerundet, die Nasenlöcher doppelt. Der Mund ist bartenlos. Die Rückenflosse ist kurz, die Afterflosse nicht sehr lang und beide sind ohne Knochenstrahl. Der Unterkiefer greift in eine Vertiefung des Oberkiefers ein und ist etwas vorragend. Der Bauch ist zwischen den Bauchflossen und dem After schneidig, der Hinterrücken nicht gekielt. Der Vorderrücken und die Bauchkante sind von keiner schuppenlosen Längsfurche durchzogen. Die Rückenflosse beginnt etwas hinter den Bauchflossen und endigt über dem Vorderrande der Afterflosse. Der Mund ist endständig und tief gespalten. Die Schwanzflosse ist tief gabelförmig ausgeschnitten und beide Lappen sind von gleicher Länge. Der Leib ist schwach zusammengedrückt. Die Schuppen sind ziemlich klein und nicht von Strahlen durchzogen.

Die Schlundzähne sind Drückzähne, jederseits in einfacher, oder auch rechts in einfacher, links in doppelter Reihe, oder in beiden Schlundkieferhälften in doppelter Reihe gestellt, mit seitlich zusammengedrückten, sägeförmig gekerbten und in einen Haken endigenden Kronen.

Zahnformel: 5—5, oder rechts 4, links 5, oder rechts 4, links 1—2.5, oder rechts 1—2.4, links 1—2.5, oder rechts 1.5, links 2.5.

16. Gatt. Plötze (*Scardinius*).

Die Kieferränder sind abgerundet, die Nasenlöcher doppelt. Der Mund ist bartenlos. Rücken- und Afterflosse sind kurz und beide ohne Knochenstrahl. Der Unterkiefer greift in keine Vertiefung des Oberkiefers ein und ist nicht vorragend. Der Bauch ist zwischen den Bauchflossen und dem After schneidig, der Hinterrücken nicht gekielt. Der Vorderrücken und die Bauchkante sind von keiner schuppenlosen Längsfurche durchzogen. Die Rückenflosse beginnt ziemlich weit hinter den Bauchflossen oder auch nur etwas hinter denselben, und endigt über oder etwas vor dem Vorderrande der Afterflosse, oder auch weit vor derselben. Der Mund ist endständig und ziemlich tief gespalten. Die Schwanzflosse ist tief gabelförmig ausgeschnitten und beide Lappen derselben sind von gleicher Länge. Der Leib ist mässig zusammengedrückt. Die Schuppen sind gross.

Die Schlundzähne sind Fangzähne, jederseits in doppelter Reihe gestellt, mit seitlich zusammengedrückten, an der Innenseite tief gekerbten oder gesägten und in einen starken Haken endigenden Kronen.

Zahnformel: 3.5.

17. Gatt. Röthling (*Rubellus*).

Die Kieferränder sind abgerundet, die Nasenlöcher doppelt. Der Mund ist bartenlos. Rücken- und Afterflosse sind kurz und beide ohne Knochenstrahl. Der Unterkiefer greift in keine Vertiefung des Oberkiefers ein und ist nicht vorragend. Der Bauch ist zwischen den Bauchflossen und dem After abgerundet, der Hinterrücken nicht gekielt. Der Vorderrücken und der Bauch sind von keiner schuppenlosen Längsfurche durchzogen. Die Rückenflosse beginnt über dem Hinterrande der Bauchflossen oder auch über oder etwas hinter denselben und endigt ziemlich weit vor der Afterflosse. Der Mund ist endständig und seicht gespalten. Die Schwanzflosse ist tief gabelförmig ausgeschnitten

und beide Lappen derselben sind von gleicher Länge. Der Leib ist mässig zusammengedrückt. Die Schuppen sind gross.

Die Schlundzähne sind Drückzähne, jederseits in einfacher Reihe gestellt, die vorderen mit kegelförmigen, die hinteren mit seitlich zusammengedrückten, mehrmals gekerbten Kronen und schräge abgeschliffenen, nach Innen in einen Haken auslaufenden Kauflächen.

Zahnformel: 5—5, oder rechts 5, links 6.

18. Gatt. Nerfling *(Orfus)*.

Die Kieferränder sind abgerundet, die Nasenlöcher doppelt. Der Mund ist bartenlos. Rücken- und Afterflosse sind kurz und beide ohne Knochenstrahl. Der Unterkiefer greift in keine Vertiefung des Oberkiefers ein und ist nicht vorragend. Der Bauch ist zwischen den Bauchflossen und dem After abgerundet, der Hinterrücken nicht gekielt. Der Vorderrücken und der Bauch sind von keiner schuppenlosen Längsfurche durchzogen. Die Rückenflosse beginnt über den Bauchflossen und endigt ziemlich weit vor der Afterflosse. Der Mund ist unterständig und seicht gespalten. Die Schwanzflosse ist tief gabelförmig ausgeschnitten, der untere Lappen derselben etwas länger als der obere. Der Leib ist mässig zusammengedrückt. Die Schuppen sind gross.

Die Schlundzähne sind Drückzähne, jederseits in einfacher Reihe gestellt, die vorderen mit kegelförmigen, die hinteren mit seitlich zusammengedrückten, mehrmals gekerbten Kronen und schräge abgeschliffenen, nach Innen in einen Haken auslaufenden Kauflächen.

Zahnformel: rechts 5, links 6.

19. Gatt. Häsling *(Squalius)*.

Die Kieferränder sind abgerundet, die Nasenlöcher doppelt. Der Mund ist bartenlos. Rücken- und Afterflosse sind kurz und beide ohne Knochenstrahl. Der Unterkiefer greift in keine Vertiefung des Oberkiefers ein und ist nicht vorragend. Der Bauch ist zwischen den Bauchflossen und dem After abgerundet, der Hinterrücken nicht gekielt. Der Vorderrücken und der Bauch

sind von keiner schuppenlosen Längsfurche durchzogen. Die Rückenflosse beginnt über dem Vorderrande der Bauchflossen oder auch über oder etwas hinter denselben und endigt ziemlich weit oder auch weit vor der Afterflosse. Der Mund ist unterständig und seicht gespalten. Die Schwanzflosse ist tief gabelförmig ausgeschnitten und beide Lappen derselben sind von gleicher Länge. Der Leib ist mässig oder auch nur schwach zusammengedrückt. Die Schuppen sind ziemlich gross.

Die Schlundzähne sind Fangzähne, jederseits in doppelter Reihe gestellt, mit seitlich zusammengedrückten, kerblosen und in einen starken Haken endigenden Kronen.

Zahnformel: 2.5, oder 3.5, oder rechts 3.5, links 2.5.

20. Gatt. **Gängling** *(Idus)*.

Die Kieferränder sind abgerundet, die Nasenlöcher doppelt. Der Mund ist bartenlos. Rücken- und Afterflosse sind kurz und beide ohne Knochenstrahl. Der Unterkiefer greift in keine Vertiefung des Oberkiefers ein und ist nicht vorragend. Der Bauch ist zwischen den Bauchflossen und dem After abgerundet, der Hinterrücken nicht gekielt. Der Vorderrücken und der Bauch sind von keiner schuppenlosen Längsfurche durchzogen. Die Rückenflosse beginnt über dem Hinterrande der Bauchflossen und endigt etwas vor der Afterflosse. Der Mund ist endständig und seicht gespalten. Die Schwanzflosse ist tief gabelförmig ausgeschnitten und beide Lappen derselben sind von gleicher Länge. Der Leib ist schwach zusammengedrückt. Die Schuppen sind ziemlich klein.

Die Schlundzähne sind Fangzähne, jederseits in doppelter Reihe gestellt, mit seitlich zusammengedrückten, kerblosen und in einen starken Haken endigenden Kronen.

Zahnformel: 3.5.

21. Gatt. **Döbel** *(Cephalus)*.

Die Kieferränder sind abgerundet, die Nasenlöcher doppelt Der Mund ist bartenlos. Rücken- und Afterflosse sind kurz und beide ohne Knochenstrahl. Der Unterkiefer greift in keine Ver-

tiefung des Oberkiefers ein und ist nicht vorragend. Der Bauch ist zwischen den Bauchflossen und dem After abgerundet, der Hinterrücken nicht gekielt. Der Vorderrücken und der Bauch sind von keiner schuppenlosen Längsfurche durchzogen. Die Rückenflosse beginnt über dem Hinterrande der Bauchflossen und endigt ziemlich weit vor der Afterflosse. Der Mund ist endständig und tief gespalten. Die Schwanzflosse ist schwach ausgeschnitten, der untere Lappen derselben etwas länger als der obere. Der Leib ist sehr schwach zusammengedrückt, beinahe gerundet. Die Schuppen sind ziemlich gross.

Die Schlundzähne sind Fangzähne, jederseits in doppelter Reihe gestellt, mit seitlich zusammengedrückten, in einen starken Haken endigenden und vor ihrer Spitze bisweilen auch schwach gekerbten Kronen.

Zahnformel: 2.5.

22. Gatt. Halbdöbel *(Cephalopsis)*.

Die Kieferränder sind abgerundet, die Nasenlöcher doppelt. Der Mund ist bartenlos. Rücken- und Afterflosse sind kurz und beide ohne Knochenstrahl. Der Unterkiefer greift in keine Vertiefung des Oberkiefers ein und ist nicht vorragend. Der Bauch ist zwischen den Bauchflossen und dem After abgerundet, der Hinterrücken nicht gekielt. Der Vorderrücken und der Bauch sind von keiner schuppenlosen Längsfurche durchzogen. Die Rückenflosse beginnt über dem Hinterrande der Bauchflossen oder auch über oder etwas hinter denselben und endigt ziemlich weit vor der Afterflosse. Der Mund ist unterständig und tief gespalten. Die Schwanzflosse ist tief gabelförmig ausgeschnitten und beide Lappen derselben sind von gleicher Länge. Der Leib ist sehr schwach zusammengedrückt, beinahe gerundet. Die Schuppen sind ziemlich gross.

Die Schlundzähne sind Fangzähne, jederseits in doppelter Reihe gestellt, mit seitlich zusammengedrückten, kerblosen und in einen starken Haken endigenden Kronen.

Zahnformel: 2.5.

23. Gatt. Rissling *(Telestes)*.

Die Kieferränder sind abgerundet, die Nasenlöcher doppelt. Der Mund ist bartenlos. Rücken- und Afterflosse sind kurz und

beide ohne Knochenstrahl. Der Unterkiefer greift in keine Vertiefung des Oberkiefers ein und ist nicht vorragend. Der Bauch ist zwischen den Bauchflossen und dem After abgerundet, der Hinterrücken nicht gekielt. Der Vorderrücken und der Bauch sind von keiner schuppenlosen Längsfurche durchzogen. Die Rückenflosse beginnt über dem Hinterrande der Bauchflossen oder auch etwas hinter denselben und endigt weit vor der Afterflosse. Der Mund ist unterständig und seicht gespalten. Die Schwanzflosse ist tief gabelförmig ausgeschnitten und beide Lappen derselben sind von gleicher Länge. Der Leib ist sehr schwach zusammengedrückt, beinahe gerundet. Die Schuppen sind ziemlich klein.

Die Schlundzähne sind Fangzähne, jederseits in doppelter Reihe gestellt, mit seitlich zusammengedrückten, kerblosen und an der Spitze in einen starken Haken endigenden Kronen.

Zahnformel: rechts 2.4, links 2.5.

24. Gatt. Graunerfling (*Leuciscus*).

Die Kieferränder sind abgerundet, die Nasenlöcher doppelt. Der Mund ist bartenlos. Rücken- und Afterflosse sind kurz und beide ohne Knochenstrahl. Der Unterkiefer greift in keine Vertiefung des Oberkiefers ein und ist nicht vorragend. Der Bauch ist zwischen den Bauchflossen und dem After abgerundet, der Hinterrücken nicht gekielt. Der Vorderrücken und der Bauch sind von keiner schuppenlosen Längsfurche durchzogen. Die Rückenflosse beginnt über dem Vorderrande der Bauchflossen und endigt weit vor der Afterflosse. Der Mund ist halb unterständig und seicht gespalten. Die Schwanzflosse ist tief gabelförmig ausgeschnitten und beide Lappen derselben sind von gleicher Länge. Der Leib ist schwach zusammengedrückt, beinahe gerundet. Die Schuppen sind klein.

Die Schlundzähne sind Drückzähne, jederseits in einfacher Reihe gestellt, die vorderen mit kegelförmigen, die hinteren mit seitlich zusammengedrückten, kerblosen Kronen und schräge abgeschliffenen, nach Innen in einen stumpfen Haken auslaufenden Kauflächen.

Zahnformel: rechts 5, links 6.

25. Gatt. Pfrillenröthling *(Leucos)*.

Die Kieferränder sind abgerundet, die Nasenlöcher doppelt. Der Mund ist bartenlos. Rücken- und Afterflosse sind kurz und beide ohne Knochenstrahl. Der Unterkiefer greift in keine Vertiefung des Oberkiefers ein, und ist nicht vorragend. Der Bauch ist zwischen den Bauchflossen und dem After abgerundet, der Hinterrücken nicht gekielt. Der Vorderrücken und der Bauch sind von keiner schuppenlosen Längsfurche durchzogen. Die Rückenflosse beginnt über den Bauchflossen und endigt ziemlich weit vor der Afterflosse. Der Mund ist endständig und seicht gespalten. Die Schwanzflosse ist tief gabelförmig ausgeschnitten und beide Lappen derselben sind von gleicher Länge. Der Leib ist sehr schwach zusammengedrückt, beinahe gerundet. Die Schuppen sind sehr klein.

Die Schlundzähne sind Drückzähne, jederseits in einfacher Reihe gestellt, die vorderen mit kegelförmigen, die hinteren mit seitlich zusammengedrückten, mehrmals gekerbten Kronen und schräge abgeschliffenen, nach Innen in einen Hacken auslaufenden Kauflächen.

Zahnformel: 5—5.

26. Gatt. Pfrillenhäsling *(Habrolepis)*.

Die Kieferränder sind abgerundet, die Nasenlöcher doppelt. Der Mund ist bartenlos. Rücken- und Afterflosse sind kurz und beide ohne Knochenstrahl. Der Unterkiefer greift in keine Vertiefung des Oberkiefers ein und ist nicht vorragend. Der Bauch ist zwischen den Bauchflossen und dem After abgerundet, der Hinterrücken nicht gekielt. Der Vorderrücken und der Bauch sind von keiner schuppenlosen Längsfurche durchzogen. Die Rückenflosse beginnt über dem Hinterrande der Bauchflossen oder auch über denselben und endigt ziemlich weit oder auch weit vor der Afterflosse. Der Mund ist unterständig und seicht gespalten. Die Schwanzflosse ist tief gabelförmig ausgeschnitten und beide Lappen derselben sind von gleicher Länge. Der Leib ist sehr schwach zusammengedrückt, beinahe gerundet. Die Schuppen sind sehr klein.

Die Schlundzähne sind Fangzähne, jederseits in doppelter Reihe gestellt, mit seitlich zusammengedrückten, kerblosen und in einen starken Haken endigenden Kronen.

Zahnformel: 2.5.

27. Gatt. Döbelpfrille (*Bathystoma*).

Die Kieferränder sind abgerundet, die Nasenlöcher doppelt. Der Mund ist bartenlos. Rücken- und Afterflosse sind kurz und beide ohne Knochenstrahl. Der Unterkiefer greift in keine Vertiefung des Oberkiefers ein und ist nicht vorragend. Der Bauch ist zwischen den Bauchflossen und dem After abgerundet, der Hinterrücken nicht gekielt. Der Vorderrücken und der Bauch sind von keiner schuppenlosen Längsfurche durchzogen. Die Rückenflosse beginnt über dem Hinterrande der Bauchflossen oder auch über denselben und endigt ziemlich weit vor der Afterflosse. Der Mund ist endständig und tief gespalten. Die Schwanzflosse ist tief gabelförmig ausgeschnitten und beide Lappen derselben sind von gleicher Länge. Der Leib ist sehr schwach zusammengedrückt, beinahe gerundet. Die Schuppen sind sehr klein.

Die Schlundzähne sind Fangzähne, jederseits in doppelter Reihe gestellt, mit seitlich zusammengedrückten, kerblosen und in einen starken Haken endigenden Kronen.

Zahnformel: 2.5.

28. Gatt. Pfrille (*Phoxinus*).

Die Kieferränder sind abgerundet, die Nasenlöcher doppelt. Der Mund ist bartenlos. Rücken- und Afterflosse sind kurz und beide ohne Knochenstrahl. Der Unterkiefer greift in keine Vertiefung des Oberkiefers ein und ist nicht vorragend. Der Bauch ist zwischen den Bauchflossen und dem After abgerundet, der Hinterrücken nicht gekielt. Der Vorderrücken und der Bauch sind von keiner schuppenlosen Längsfurche durchzogen. Die Rückenflosse beginnt ziemlich weit hinter den Bauchflossen und endigt etwas vor der Afterflosse. Der Mund ist halb unterständig und seicht gespalten. Die Schwanzflosse ist schwach ausge-

schnitten, und beide Lappen derselben sind von gleicher Länge. Der Leib ist gerundet. Die Schuppen sind sehr klein.

Die Schlundzähne sind Fangzähne, jederseits in doppelter Reihe gestellt, mit seitlich zusammengedrückten, kerblosen und in einen starken Haken endigenden Kronen.

Zahnformel: rechts 2.4, links 2.4—5.

29. Gatt. **Kahlpfrille** *(Phoxinellus)*.

Die Kieferränder sind abgerundet, die Nasenlöcher doppelt. Der Mund ist bartenlos. Rücken- und Afterflosse sind kurz und beide ohne Knochenstrahl. Der Unterkiefer greift in keine Vertiefung des Oberkiefers ein und ist nicht vorragend. Der Bauch ist zwischen den Bauchflossen und dem After abgerundet, der Hinterrücken nicht gekielt. Der Vorderrücken und der Bauch sind von keiner schuppenlosen Längsfurche durchzogen. Die Rückenflosse beginnt etwas hinter den Bauchflossen und endigt ziemlich weit vor der Afterflosse. Der Mund ist endständig und seicht gespalten. Die Schwanzflosse ist schwach ausgeschnitten und beide Lappen derselben sind von gleicher Länge. Der Leib ist gerundet. Die Schuppen sind sehr klein und blos an der Seitenlinie vorhanden.

Die Schlundzähne sind Drückzähne, jederseits in einfacher Reihe gestellt, die vorderen mit kegelförmigen, die hinteren mit seitlich zusammengedrückten Kronen und schräge abgeschliffenen, nach Innen in einen Haken auslaufenden Kauflächen.

Zahnformel: rechts 4, links 5.

30. Gatt. **Näsling** *(Chondrostoma)*.

Die Kieferränder sind schneidig, die Nasenlöcher doppelt. Der Mund ist bartenlos. Rücken- und Afterflosse sind kurz und beide ohne Knochenstrahl. Der Unterkiefer greift in keine Vertiefung des Oberkiefers ein und ist nicht vorragend. Der Bauch ist zwischen den Bauchflossen und dem After abgerundet, der Hinterrücken nicht gekielt. Der Vorderrücken und der Bauch sind von keiner schuppenlosen Längsfurche durchzogen. Die Rückenflosse beginnt über dem Vorder-, oder auch über dem Hinter-

rande der Bauchflossen, oder noch etwas hinter denselben und endigt ziemlich weit oder auch weit vor der Afterflosse. Der Mund ist unterständig und seicht gespalten. Die Schwanzflosse ist tief gabelförmig ausgeschnitten und beide Lappen derselben sind von gleicher Länge. Der Leib ist mässig zusammengedrückt. Die Schuppen sind ziemlich klein.

Die Schlundzähne sind messerförmige Zähne, jederseits in einfacher Reihe gestellt, mit langgestreckten, seitlich sehr stark zusammengedrückten Kronen und auf einer Seite fast ihrer ganzen Länge nach abgeschliffenen Kauflächen.

Zahnformel: 5—5, oder 6—6, oder 7—7, oder rechts 5 links 6, oder rechts 6, links 7.

31. Gatt. **Pfrillennäsling** (*Machaerochilus*).

Die Kieferränder sind schneidig, die Nasenlöcher doppelt. Der Mund ist bartenlos. Rücken- und Afterflosse sind kurz und beide ohne Knochenstrahl. Der Unterkiefer greift in keine Vertiefung des Oberkiefers ein und ist nicht vorragend. Der Bauch ist zwischen den Bauchflossen und dem After abgerundet, der Hinterrücken nicht gekielt. Der Vorderrücken und der Bauch sind von keiner schuppenlosen Längsfurche durchzogen. Die Rückenflosse beginnt etwas vor den Bauchflossen und endigt sehr weit vor der Afterflosse. Der Mund ist unterständig und seicht gespalten. Die Schwanzflosse ist tief gabelförmig ausgeschnitten und beide Lappen derselben sind von gleicher Länge. Der Leib ist mässig zusammengedrückt. Die Schuppen sind sehr klein.

Die Schlundzähne sind messerförmige Zähne, jederseits in einfacher Reihe gestellt, mit langgestreckten, seitlich sehr stark zusammengedrückten Kronen und auf einer Seite fast ihrer ganzen Länge nach abgeschliffenen Kauflächen.

Zahnformel: 6—6.

Über den Einfluss der Kohlensäure auf das Ergrünen und Wachsthum der Pflanzen.

Von Dr. **Jos. Boehm.**

Die grosse Menge fossiler Kohle lässt es wohl zweifellos erscheinen, dass in früheren Erdperioden der Pflanzenwuchs viel üppiger war, denn heutzutage. Als Ursache hiefür glaubt man (abgesehen von den die Physiognomie des Continentes so sehr verändernden Eingriffen des Menschen) annehmen zu dürfen, dass in jenen längst entschwundenen Zeiten kosmische und meteorologische Verhältnisse bestanden, welche der Vegetation besonders günstig waren, dass insbesonders, was auch mit anderen geologischen Verhältnissen im Einklange steht, die Atmosphäre damals viel reicher an Kohlensäure gewesen sei, als jetzt. Allerdings hat schon Saussure gefunden, dass am Licht gezogene Bohnenpflänzchen in einer Atmosphäre, welche $1/8$ ihres Volumens Kohlensäure enthielt, selbst im Sonnenlichte weniger gut gediehen, als in einer Luft, die nur zum zwölften Theile aus Kohlensäure bestand [1]. Seit den aber zuerst von Boussingault [2] gemachten und seither oft wiederholten Versuchen [3] über die

---

[1] „Recherches chimiques sur la végétation". — Saussure führt weiter an, dass in einer Atmosphäre, welche den vierten Theil ihres Volumens Kohlensäure enthielt, sich die Versuchspflanzen zehn Tage erhielten, „mais elles ont peu prospéré". Sieben Tage erhielten sich die Pflänzchen in einer zur Hälfte aus Kohlensäure bestehenden Luft, nach dieser Zeit hörten sie auf zu vegetiren. In reiner Kohlensäure, sowie in einer Atmosphäre, welche zu $3/4$ oder $2/3$ ihres Volumens aus Kohlensäure bestand, verwelkten die Pflanzen noch am selben Tage.

[2] Compt. rend., tom. 60, pag. 872; 1865.

[3] Nach einer Mittheilung von Dumas fand Hervé-Mangon, dass ein Exemplar von *Juniperus nana* in einer feuchten, zur Hälfte aus Kohlensäure bestehenden Atmosphäre besser gedieh als die Vergleichsobjecte in freier Luft und schliesst daraus, dass die Kohlensäure in dieser hohen Dosis für die Pflanzen unschädlich sei. Compt. rend. 1869, tom. 69, pag. 412. — Naturforscher, 1869, pag. 362.

Function grüner Blätter in an Kohlensäure reicher Luft gewann obige Hypothese von pflanzenphysiologischer Seite eine mehr sichere Basis. Selbst die Meinung, dass aller Sauerstoff der Erdatmosphäre erst im Laufe der Zeiten durch grüne Pflanzen aus Kohlensäure abgeschieden wurde, hat ihre Vertreter gefunden.

Auffallende Erscheinungen, welche ich beim Studium der Frage über die Sauerstoffconsumtion keimender Samen beobachtete und welche mit obiger Ansicht in entschiedenem Widerspruche standen, bestimmten mich, den Einfluss der Kohlensäure auf zwei sehr wichtige und relative leicht controlirbare Functionen, nämlich auf das Keimen von Samen und auf das Ergrünen von vergeilten Keimpflänzchen näher zu untersuchen.

Zu den Versuchen über den Einfluss der Kohlensäure auf die Chlorophyllbildung zog ich mir im Dunkeln Pflänzchen aus folgenden Öl oder Stärke führenden Samen: Helianthus annuus, Lepidum sativum, Linum usitatissimum, Papaver somniferum, Avena sativa, Hordeum vulgare, Secale cereale, Triticum repens und Zea Mays [1].

Von jeder Art band ich, nach Massgabe ihrer Grösse, 10 bis 50 Individuen in Büschel, befestigte selbe der Reihe nach an einen ziemlich starken Eisendraht und schob diesen in kalibrirte Flaschen von 1500—1600 CC. Inhalt [2]; die umgestürzten Flaschen wurden sodann mit dem Halse in ein Wasserbecken getaucht, der grösste Theil der Luft mittelst eines Kautschuckschlauches ausgesaugt, aus kalibrirten Röhren bestimmte Mengen gut gerei-

---

[1] Da vergeilte ältere Keimpflänzchen selbst unter den günstigsten Bedingungen nur langsam und oft nur unvollständig (oder selbst gar nicht mehr) ergrünen, die Samen der angeführten Gattungen sich aber nicht gleich schnell entwickeln, so wurden zu einer und derselben Versuchsreihe Pflänzchen verschiedenen Alters gewählt. Am jüngsten waren immer die Kress- und die Mohnpflänzchen; sie waren je nach der Jahreszeit, d. i. der Temperatur, bei welcher die Versuche gemacht wurden, 5 bis 10 Tage alt. Älter als diese waren um 1—3 Tage die Getreidearten, um 2 bis 4 Tage die Lein-, um 4 bis 14 Tage die Maispflänzchen und die von Helianthus.

[2] Zu den Versuchen wurden so grosse Gefässe deshalb gewählt, um zu verhindern, dass in Folge der Respiration der Pflänzchen die Luft wesentlich reicher an Kohlensäure wurde, als für einen speciellen Fall beabsichtigt war.

nigter Kohlensäure und $^1/_5$ Volumen von dieser Sauerstoff eingefüllt und der Rest des Wassers durch atmosphärische Luft verdrängt. Die Flaschen wurden sodann mit ihrem Halse in Trinkgläser von geeigneter Grösse gesteckt, aus dem Wasserbehälter gehoben und ein Theil des Wassers in den Trinkgefässen durch Quecksilber verdrängt.

Zu jeder Versuchsreihe, deren ich, mit Abzug der Vorversuche, drei in gleicher Weise und mit wesentlich gleichen Resultaten gemacht habe, wurden 10 Flaschen verwendet, welche enthielten:

Nr.						
Nr.	0:	atmosphärische	Luft	ohne Kohlensäure		
„	I.:	„	„	mit 2	Procent	Kohlensäure.
„	II:	„	„	„ 5	„	„
„	III:	„	„	„ 10	„	„
„	IV:	„	„	„ 14	„	„
„	V:	„	„	„ 17	„	„
„	VI:	„	„	„ 20	„	„
„	VII:	„	„	„ 25	„	„
„	VIII:	„	„	„ 33	„	„
„	IX:	„	„	„ 50	„	„

Die Apparate wurden bei einer Temperatur von 15° bis 22° C. dem diffusen Tageslichte ausgesetzt.

Um dem Leser ein klares Bild über den Einfluss der Kohlensäure auf das Ergrünen vergeilter Pflänzchen zu geben, glaube ich am besten zu thun, wenn ich die bei einer der Versuchsreihen protokollirten Erscheinungen in den Hauptzügen anführe.

Die Samen der hierbei verwendeten Pflänzchen wurden auf nass erhaltene, flache Tassen an folgenden Apriltagen l. J. gebaut: Zea am 8., Helianthus am 14., Linum am 17., Hafer, Gerste, Weizen und Roggen am 19., Kresse und Mohn am 21. Am 26. April wurden die im Dunkelkasten bei einer Temperatur von 14° bis 16° C. gewachsenen Pflänzchen in halb verdunkeltem Zimmer in Büschel gebunden; dazu wurden für je ein Büschel von Zea 10, von Helianthus 15, von den Getreidearten je 25, von Lepidium und Papaver je 40 bis 50 gesunde Individuen ausgewählt. Bei Helianthus mussten die Samenschalen in der Regel von den Cotylen losgelöst werden, was natürlich mit

geeigneter Vorsicht geschah. — Am 27. April wurden diese Büschel an die Eisendrähte befestigt, in die Flaschen eingeführt und diese in der oben beschriebenen Weise gefüllt. Um 9 Uhr wurden die Apparate gleichzeitig der Reihe nach auf einem nicht von directem Sonnenlichte beschienenen Fenster aufgestellt.

Bei der nun folgenden Beschreibung des successiven Ergrünens der Versuchspflänzchen in den zehn Apparaten (0, I, II—IX) will ich der Kürze halber die Gramineen mit Gr., Helianthus mit H., die Kresse mit K., den Mohn mit M. und Linum mit L. bezeichnen.

Um 11 Uhr, d. i. nach 2 Stunden, zeigten die Pflänzchen folgende Färbung.

A) In 0, d. i. in atmosphärischer Luft:

Gr., H. und L. waren bereits ziemlich grün.

Bei K. und M. zeigten sich deutliche Spuren der Ergrünung.

B) In kohlensäurehältiger Luft:

Die Färbung von Gr. war in I nicht merklich verschieden von der in 0, merklich blasser waren aber die meisten Exemplare bereits in III, hatten aber selbst in VIII noch einen schwach grünen Anflug.

L. und M. waren in 0 und I gleich intensiv, d. i. gleich schwach grünlich, in II aber schon viel blasser. Auch in VI hatten sie einen deutlichen, wenn auch nur sehr zart grünen Anflug, in VII kaum eine grünliche Spur.

H. und K., besonders K., waren schon in I viel blasser als in 0, in III waren sie noch völlig ungefärbt.

Färbung der Pflänzchen um 1 Uhr. d. i. nach vierstündiger Beleuchtung.

A) In 0, d. i. in atmosphärischer Luft:

Alle Pflänzchen sind, wenn auch nicht sehr intensiv, grün.

B) In kohlensäurehältiger Luft:

Die Ergrünung der Gramineen reicht auch jetzt nur bis inclusive VIII und ist hier seit den zwei letzten Stunden nicht merklich vorgeschritten.

Die Pflänzchen von L. und M. sind in II fast ebenso grün, als in atmosphärischer Luft, in den folgenden Apparaten stufenweise blasser und haben auch in VII. einen deutlich grünen Anflug.

Von H. haben mehrere Exemplare in V einen sehr schwach grünen Anflug. — K. ist in I noch merklich blasser als in 0 und zeigt in V noch keine Spur des Ergrünens.

Färbung der Pflänzchen um 7 Uhr Abends. d. i. nach zehnstündiger Beleuchtung.

A) In 0, d. i. in atmosphärischer Luft:
Alle Pflänzchen sind sattgrün.

B) In kohlensäurehältiger Luft:
Die Färbung der Gramineen ist in I und II von der in 0 nicht verschieden; bei den Pflänzchen in III sind die Blattspitzen öfters noch gelblich, bei denen in IV noch ganz blass. Die mittleren Blattheile zeigen selbst noch in IX einen merklich grünen Anflug.

L. und M. sind in I und II und zum grössten Theile auch in III ebenso intensiv grün, wie in 0, in IV aber schon im Ganzen auffallend blasser. Deutliche Spuren der Ergrünung zeigen diese Pflänzchen selbst noch in VIII, in IX aber kaum einen zarten grünen Hauch.

H. ist in III schon sichtlich blassgrüner als in 0, I und II, und in VII noch vollständig blass.

K. war in I nicht minder grün als in 0, in II waren nur wenige Exemplare sattgrün. In V hatte die Mehrzahl der Pflänzchen einen sehr schwach grünlichen Anflug, die übrigen aber waren noch völlig bleich. In VII, VIII und besonders in IX waren die Pflänzchen noch grösstentheils blasser, als bei Beginn des Versuches.

Am 28. April, um 7 Uhr früh, wurden die Flaschen frisch gefüllt. Am Abende desselben Tages war die Ergrünung der nach zehnstündiger Beleuchtung mehr weniger blass gebliebenen Pflänzchen nicht merklich vorgeschritten.

Am 29. April, 9 Uhr Morgens, wurden die Pflänzchen in freier Luft dem Lichte exponirt.

Am 1. März, um 7 Uhr Abends, war in der Färbung der Pflänzchen von 0, I, II und III kein Unterschied bemerkbar. Von den Pflänzchen aus IV war K. wohl ganz grün, aber im Vergleiche mit denen der vorhergehenden Nummern viel blasser. Von K. aus VI waren die meisten Pflänzchen sehr blassgrün, mehrere

aber noch ganz blass. Diese starben in den nächsten Tagen, während erstere nach und nach ziemlich grün wurden, mit Ausnahme von nur zwei Exemplaren, welche sich endlich sattgrün färbten. Die Kresspflänzchen aus VII starben alle, ohne zu ergrünen.

H. aus VIII war am 1. März Abends sehr blassgrün; vier Exemplare starben, ohne zu ergrünen, auch die übrigen erholten sich, mit Ausnahme von drei Pflänzchen, welche sich später intensiv grün färbten, nicht mehr vollständig.

M. aus IX war nach zwei Tagen blassgrün, verfaulte aber dann, ohne sich weiter zu entwickeln.

Die Gramineen aus IV waren am 1. März von denen aus 0, I, II und III nicht zu unterscheiden, nur die Blattspitzen zeigten eine mehr gelbgrüne Färbung. Von den Pflänzchen aus VIII waren nur wenige ziemlich grün. Nachdem diese noch etwas gewachsen waren, begannen sie nach acht Tagen zu verfaulen. Die Gräser aus IX waren nach zwei Tagen nur schwach grün, die Blattspitzen todt. Ohne zu wachsen, verfaulten sie dann in den folgenden Tagen.

Von den bei der besprochenen Versuchsreihe verwendeten Pflanzengattungen ist die Kresse am empfindlichsten gegen die Kohlensäure; schon in einer Atmosphäre mit nur 2 Procent dieses Gases ist die Chlorophyllbildung sichtlich verlangsamt, bei Gegenwart von 20 Procent aber ganz gehindert. Viel resistenter als die Kresse gegen Kohlensäure ist Linum, dessen vergeilte Keimlinge selbst in einer Atmosphäre, welche zum dritten Theile aus Kohlensäure besteht, noch einen schwach grünen Anflug bekommen. — Die Gräser endlich zeigen Spuren einer Ergrünung selbst in einer zur Hälfte aus Kohlensäure bestehenden Luft.

Wir haben oben gesehen, dass vergeilte Keimpflanzen, welche sich längere Zeit in einer an Kohlensäure so reichen Atmosphäre befanden, dass sie im Lichte nur sehr unvollständig ergrünten, sich dann auch in freier Luft nicht mehr intensiv grün färben. In einer Atmosphäre aber, welche nur einige Procent Kohlensäure enthielt, ergrünten die Pflänzchen, selbst die Kresse nicht ausgenommen, endlich ebenso intensiv, wie in atmosphärischer Luft. Es kommt hierbei aber der Umstand in

Betracht, dass durch die bereits ergrünten Blättchen der Kohlensäuregehalt der betreffenden Atmosphäre continuirlich vermindert wird. Ob auf die schliessliche Intensität vergeilter Pflänzchen im Lichte eine 2—3 Procent hältige Atmosphäre von Einfluss sei, liesse sich entscheiden, wenn über dieselben während ihrer Beleuchtung ein Luftstrom von bezeichneter Zusammensetzung geleitet würde. Dies ist jedoch nicht so leicht, da man hierbei mit einem grösseren Luftquantum und somit mit viel Wasser operiren müsste. Ich bediente mich daher, um über die aufgeworfene Frage in's Reine zu kommen, der zu den oben beschriebenen Versuchen verwendeten Flaschen, welche mit einer 2 bis 5 Procent hältigen Atmosphäre gefüllt wurden. Die Versuche wurden mit Lein- und Kresspflänzchen, jedoch mit jeder Art für sich, gemacht, und von der Kresse nur sechs, vom Lein blos drei Individuen geeigneten Alters verwendet. Die Flaschen wurden täglich 12 Uhr Mittags mit frischer Luft gefüllt. — In Anbetracht der einerseits im Ganzen kleinen Blattoberfläche, durch deren Ergrünen gewiss nicht sehr viel Kohlensäure zerlegt wurde, sowie der Absorption eines Theiles der Kohlensäure durch das Wasser beim Füllen, und der Kohlensäurebildung bei der Respiration der Versuchspflänzchen anderseits, darf man wohl annehmen, dass sich der Kohlensäuregehalt der Luft, in welcher sich die Pflänzchen befanden, während der ganzen fünf- bis achttägigen Versuchsdauer von 2 Procent nicht wesentlich entfernte. Solche Versuche habe ich im Ganzen zehn gemacht. Bei der Kresse war das Resultat stets auffallend. Die neben und gleichzeitig in gewöhnlicher, feuchter Luft (in grossen, offenen, etwas Wasser hältigen Flaschen) dem Lichte ausgesetzten Pflänzchen wurden ausnahmslos viel intensiver grün. Bei den Leinpflänzchen war bisweilen kein Unterschied bemerkbar, in der Regel waren aber auch hier die in kohlensäurehältiger Luft ergrünten sichtlich blasser.

Wie schon oben bemerkt, werden vergeilte Keimpflänzchen, welche mehrere Tage hindurch in einer an Kohlensäure so reichen Atmosphäre eingeschlossen waren, dass sie im Lichte nur theilweise ergrünten, in dauernder Weise krankhaft afficirt. Es äussert sich dies nicht blos darin, dass selbe dann in gewöhnlicher Atmosphäre nicht mehr sattgrün werden und auf den sonst

grünen Cotylen braune Flecken bekommen, sondern sie verlieren auch die Fähigkeit weiteren Wachsthums und dieses um so vollständiger, je kohlensäurereicher die Luft war, in welcher sie sich befanden. Auch zu diesen Beobachtungen eignen sich am besten die Kresspflänzchen.

Um zu erfahren, ob vergeilte Kresspflänzchen in einer an Kohlensäure so reichen Atmosphäre, dass sie in ihr im Lichte nicht mehr ergrünen, noch negativen Geotropismus besitzen, wurden dieselben mit aufwärts gerichteten Wurzeln in die Versuchsflaschen gebracht. In einer Luft, welche 20 oder selbst 33% Kohlensäure enthielt, waren die hypocotylen Stengel der Pflänzchen nach 3 bis 4 Tagen alle aufwärts gekrümmt. in einer zur Hälfte aus Kohlensäure bestehenden Atmosphäre aber vollkommen schlaff. — Die Thatsache, dass sich Pflänzchen noch unter Bedingungen krümmen, bei welchen jedes Wachsthum (dessen sicherstes Kriterium für etiolirte Pflanzen wohl in deren Ergrünen im Lichte besteht) ausgeschlossen ist, scheint mir von besonderem Interesse zu sein.

Von einiger, wenn auch untergeordneter, Wichtigkeit schien mir die Beantwortung der Frage zu sein, wie lange (unter theilweiser Einwirkung des zerstreuten Tageslichtes) vergeilte Keimpflänzchen in einer an Kohlensäure so reichen Atmosphäre, dass die Chlorophyllbildung bereits vollständig oder fast vollständig verhindert ist, eingeschlossen sein können, um dann in freier Luft noch zu ergrünen.

Ich fand hierüber bei Kress- und Leinkeimlingen Folgendes: Wurden diese durch 24 Stunden in einer 50% hältigen Atmosphäre belassen, so färbten sich dann die Kresspflänzchen gelblichgrün oder bekamen einen schwach grünen Anflug. Von Lein ergrünten mehrere Individuen vollständig, bei vielen blieben aber die Spitzen der Keimblätter mehr weniger blass. — Nach 48stündigem Verweilen in einer zur Hälfte aus Kohlensäure bestehenden Luft wurde von den Kresspflänzchen nur mehr das eine oder andere Exemplar schwach grünlich, die übrigen blieben vollständig

blass, erhielten sich aber öfters noch mehrere Tage turgid. — Nach dreitägiger Einwirkung einer Atmosphäre von obiger Zusammensetzung starben die Kresspflänzchen in freier Luft unverzüglich. Von 30 Leinkeimlingen blieben bei einem derartigen Versuche 4 am Leben und ergrünten nach und nach ziemlich vollständig, ohne jedoch mehr zu wachsen.

Werden vergeilte Lein- oder Kresspflänzchen in kalibrirten Röhren in Wasserstoff oder Kohlensäure gebracht, so beobachtet man alsbald, in Folge der Kohlensäurebildung durch innere Athmung, eine Vergrösserung des angewendeten Gasvolumens. Nach acht- bis zehnstündigem Contacte mit den irrespirablen Gasen (deren Temperatur bei den verschiedenen Versuchen von 13 bis 24° C. variirte), ergrünten sowohl die Kress-, als Leinpflänzchen während der folgenden Tage fast vollständig. Selbst nach vierundzwanzigstündigem Verweilen in Wasserstoff oder Kohlensäure wurden sowohl von der Kresse, als vom Lein viele Exemplare ziemlich intensiv grün, bei anderen blieben die Spitzen der sonst gelbgrünen Keimblätter farblos. Manche Kresspflänzchen erhielten sich durch 8 bis 10 Tage frisch, ohne im mindesten zu ergrünen. Nach zweitägigem Aufenthalte in Kohlensäure oder Wasserstoff verfaulten die Pflänzchen in freier Luft.

Die nachtheiligen Folgen der Einwirkung irrespirabler Gase auf vergeilte Keimpflänzchen steigern sich, bei sonst gleichen Verhältnissen, mit der Temperatur. — Kohlensäure wirkt wol schädlicher als Wasserstoff, jedoch nicht in dem Grade, wie es zu vermuthen war. In beiden Gasen leiden die vergeilten Keimlinge der Kresse mehr, als die des Leines; bei diesen werden in reiner Kohlensäure vor Allem die unmittelbar unterhalb der Cotylen befindlichen Stengeltheile krankhaft afficirt.

Bekanntlich werden Culturpflanzen bei stickstoffreicher Düngung viel sattgrüner als ohne solche. Nach dem oben Mitgetheilten dürfte es nicht ganz unwahrscheinlich sein, dass dies

in Folge der Bindung der bei der Fäulniss entwickelten Kohlensäure durch Ammoniak bedingt sei.

Mit Rücksicht auf das Verhalten benetzter Samen in reinem Sauerstoffgase glaube ich anführen zu sollen, dass vergeilte Keimpflänzchen in dem genannten Medium weder merklich früher noch später ergrünen, als in atmosphärischer Luft.

Schon vor Jahren habe ich bei einer anderen Gelegenheit hervorgehoben, dass vergeilte Pflanzen am Lichte nur bei einer Temperatur ergrünen, bei welcher sie auch wachsen. Dies gilt natürlich ausser der Temperatur auch von den übrigen Bedingungen des Wachsthums. In einer Atmosphäre, in welcher wegen deren Reichthum an Kohlensäure die Chlorophyllbildung vergeilter Pflanzen sehr beeinträchtigt ist oder ganz unterbleibt, wird demnach auch die Keimung von Samen und das Wachsthum der Keimpflanzen auf Kosten der Reservestoffe mehr weniger verlangsamt oder ganz verhindert werden.

So viel ich weiss, wurden Beobachtungen über den Einfluss der Kohlensäure auf die Keimung bisher nur von Saussure gemacht. Dieser treffliche Forscher sagt: „Les graines ne germent pas dans le gaz acide carbonique. Une petite quantité de ce gaz (telle qu'un douzième) qui, mêlée à l'air atmosphérique, favorise, au soleil, la végétation des plantes développées, nuit à la germination, et elle la retarde plus, soit à la lumière, soit à l'ombre, que ne le ferait une quantité égale de gaz hydrogène ou de gaz azote". L. c. pag. 25 und 26.

Ich habe derartige Keimungsversuche mit Samen von *Phaseolus multiflorus* (bei einer Temperatur von 17—19° C.) gemacht. Zu diesem Behufe wurden die während 6—8 Stunden aufgeweichten und dann geschälten Bohnen, deren Gewicht 1·3 bis 1·4 Grm. betrug, in Glasgefässchen gebracht, deren ich mich auch bei meinen Versuchen über die Keimung von Bohnen in reinem Sauerstoffgase bediente [1]. Nachdem die Apparatchen an dem einen Ende eines ziemlich starken Eisendrahtes befestigt

---

[1] Sitzungsber. d. k. Akad. d. W. in Wien. Bd. 66. p. 169. Fig. 1, *B*.

waren, wurden je drei derselben in die umgestürzten, zu den oben besprochenen Versuchen verwendeten Flaschen eingeführt und diese dann in der beschriebenen Weise mit atmosphärischer Luft, Kohlensäure und Wasserstoff gefüllt. Um zu verhindern, dass in Folge der Kohlensäurebildung durch die keimenden Samen die Zusammensetzung der verwendeten Luft zu sehr alterirt werde, habe ich dieselbe während der ganzen Versuchszeit täglich erneuert. — Die Zusammensetzung der Luft in den Flaschen 0, I, II . . . IX war dieselbe wie bei den Versuchen über das Ergrünen vergeilter Keimpflänzchen. — Der Hals der Flasche 0 (mit atmosphärischer Luft) wurde, statt in Quecksilber, in ein Gefäss mit Kalilauge eingesenkt. Die Apparate standen im Dunkeln. Während der ersten vier Tage (vom 6. bis 10. April l. J.) konnte, von individuellen Verschiedenheiten abgesehen, in der Wurzelentwicklung jener Bohnen, welche frei an der Luft gezogen wurden und denen, die sich in den Apparaten 0, I, II und III befanden, kein Unterschied constatirt werden. In IV war die Radicula nach dieser Zeit bei allen drei Bohnen viel kleiner und zeigte bei denen in VII kaum noch die ersten Anzeichen der Streckung. — Am 13. April hatte sich bereits eine auffällige Verschiedenheit in der Stengelentwickelung der Keimlinge eingestellt. Es betrug nämlich die mittlere Internodienlänge der drei jungen Pflänzchen in freier Luft: 42 Mllm., in 0: 47 Mllm., in I: 29 Mllm., in II: 8 und in 3: 11 Mllm.[1] — Bei den Samen in den Flaschen von incl. IV an hatte sich das Knöspchen noch nicht merklich entfaltet; bei denen in VII betrug die mittlere Wurzellänge 5 Mllm. Zwei Bohnen in VIII und eine in IX sahen wohl sehr gesund aus, zeigten aber nicht die geringste Spur einer Keimung. Bei einer Bohne in VII mit einer 5 Mllm. langen Radicula, einer in VIII und bei zwei in IX waren die Cotylen mehr weniger faul. Da zu besorgen war, dass auch die noch lebende Bohne von IX bei längerem Verweilen in ihrem bisherigen Medium absterben würde, so wurde sie in die freie Luft gebracht.

---

[1] Bei einer Bohne in III streckte sich der Stengel viel rascher, als bei den Bohnen in II, daher diese Abweichung. Die mittlere Stengellänge der zwei anderen Keimlinge in III betrug 6 Mllm.

Am 18. April besassen die Keimpflanzen folgende mittlere Wurzellänge: Die frei in der Luft gezogenen 12·5 Ctm., die in 0: 13·6 Ctm.; in I: 10·5 Ctm.; in II: 7·9 Ctm.; in III: 4·6 Ctm.; die von α) und β) im Mittel 2·7 Ctm. Die Bohnen in den übrigen Apparaten waren seit den letzten fünf Tagen nicht merklich gewachsen (die in VII und VIII waren todt) und die aus IX hatte erst ein 6 Mllm. langes Würzelchen gebildet.

Die Keimlinge wurden nun alle in die freie Luft versetzt. Am 27. April betrug die mittlere Stengellänge der frei in der Luft gezogenen Pflanzen 57·6 Ctm., die der aus 0: 64·7 Ctm., bei denen aus I: 52·4 Ctm., denen aus II: 55·6 Ctm., denen aus III: 54·8 Ctm. Bei allen diesen Bohnen waren die Samenlappen fast vollständig verschrumpft. — Bei den Pflanzen aus den folgenden Apparaten waren die Cotylen noch überall frisch und turgid, die Wurzelbildung eine reichliche. Die mittlere Stengellänge betrug bei denen aus IV: 21·3 Ctm., denen aus V: 12·7 Ctm., bei denen aus VI, und zwar bei α) 5·6, bei β) 1·8 und bei γ) blos 0·7 Ctm.

Auch die Bohne aus IX hatte zahlreiche Wurzeln und einen 3·8 Ctm. langen Stengel entwickelt; die Spitzen der Cotylen waren faul. In den Achseln der Keimblätter von VI β und γ und denen von IX hatten sich Knospen angelegt.

Am 11. Mai betrug die mittlere Stengellänge bei den Pflanzen aus IV: 61·2 Ctm., bei denen aus V: 64·6 und bei der von VI α): 59·7 Ctm. Bei den Bohnen VI β) und γ) und der IX waren die Endknospen wohl frisch, aber nicht weiter gewachsen, dafür hatten sich die Seitensprossen in den Achseln der Keimblätter stark entwickelt. Die Cotylen von IV, V und VI α) waren schon sehr faltig, die von VI β) und γ) noch ganz frisch und bei denen aus IX die Fäulniss nicht fortgeschritten.

Von dauerndem Einflusse auch bei der späteren Entwicklung der Bohnenkeimlinge in freier Luft erwies sich die Wirkung der Kohlensäure auf die schliessliche Länge der ersten Internodien der vergeilten Keimpflanzen. Diese variirte bei den Pflanzen in atmosphärischer Luft und bei denen aus 0, I, II und III von 10·4 bis 13.7 Ctm., und betrug bei denen aus IV im Mittel 4·8, denen aus V: 5·6, denen aus VI, und zwar bei α): 4·6, β): 5·7 und bei γ): 0·8 Ctm. Bei der Bohne aus IX erreichte das einzige Internodium

der Hauptachse eine Länge von 4·1 Ctm. Es bleibt dabei zu beachten, dass sich der Keim zur Zeit seiner Versetzung in die freie Luft anscheinend noch in demselben Stadium der Entwicklung befand, wie beim Beginne des Versuches nach Entfernung der Samenhäute.

Die angeführten Versuche dürften, wie ich glaube, hinreichen, die auffallend schädliche Einwirkung der Kohlensäure auf das Ergrünen und Wachsthum von Samenpflanzen zu beweisen. Schon bei einer Verdünnung von 2 zu 98 macht sich ihr nachtheiliger Einfluss besonders bei der Chlorophyllbildung bemerklich. Vortheilhaft für das Wachsthum auf Kosten von Reservenahrung wirkt die Kohlensäure sicher bei keiner Verdünnung, sie kann dabei höchstens nur unschädlich sein[1]. — In einer Luft, welche bei reinem Sauerstoffgehalte, der dem der gewöhnlichen Atmosphäre entspricht, zur Hälfte aus Kohlensäure besteht, erfolgt nicht nur kein Wachsthum, sondern es starben darin die Pflanzen nach kurzer Zeit. Es ist dies um so bemerkenswerther, als grüne Blätter in einem solchen Medium noch mit bedeutender Energie die Kohlensäure zerlegen. Indem grüne Pflanzen durch ihre Befähigung, die Kohlensäure zu zerlegen, in die Lage kommen, aus unorganischem Substrate ihren Leib aufzubauen, verschaffen sie sich auch zugleich die Bedingung des Wachsthumes auf Kosten der assimilirten Stoffe. Die Zahl der Pflanzen, deren Empfindlichkeit gegen grössere Mengen von Kohlensäure nachgewiesen wurde, ist allerdings nur eine geringe. Da dieselben aber sehr verschiedenen Familien angehören und die giftige Wirkung dieses Gases (der Muttersubstanz aller organischen Körper), von der Beschaffenheit der Reservestoffe unabhängig ist, so dürfte wohl der Schluss erlaubt sein, dass sich unter gleichen Umständen alle Pflanzen in ähnlicher Weise verhalten.

---

[1] Saussure sagt l. c. pag. 26: „Remarquons cependant que, comme les graines produisent, en germant, une trop grande quantité de gaze acide pour qu'on puisse les en priver entièrement, il est impossible de décider si son absence absolue leur est nuisible ou utile."

In Anbetracht der Thatsache nun, dass die Pflanzen in einer Luft, welche nur wenige Procente Kohlensäure enthält, sichtlich kränkeln, müssen wir folgern, dass die heutige Pflanzenwelt in einer Atmosphäre, welche nicht viel reicher als die bestehende wäre, wenigstens theilweise zu Grunde gehen würde. Daraus ergibt sich aber zweierlei: Entweder ist die Zusammensetzung der Atmosphäre unserer Erde von jeher dieselbe gewesen, was eine nothwendige Folge ihrer Unbegrenztheit wäre, oder es haben (was ich für weniger wahrscheinlich halte) in früheren Erdperioden Pflanzen existirt, welche einen grösseren Kohlensäuregehalt der Luft ohne Schaden vertrugen, während deren Epigonen sich den veränderten Verhältnissen accommodirten.

Die Resultate meiner Versuche, über welche ich in vorliegender Abhandlung referirte und die daraus mit aller Reserve gezogenen Schlüsse möchte ich in folgende zwei Sätze zusammenfassen:

1) In einer Atmosphäre, welche nur wenige Procent Kohlensäure enthält, ergrünen vergeilte Pflanzen nur unvollständig. Beträgt die Menge der Kohlensäure jedoch (bei ungeändertem Sauerstoffgehalte) 30 Procent oder mehr, so unterbleibt alles Wachsthum und die Pflanzen sterben ab.

2) Bei der (übrigens durch nichts bewiesenen) Voraussetzung, dass die Pflanzen früherer Erdperioden in einer an Kohlensäure viel reicheren Atmosphäre, als die jetzige ist, vegetirten, muss man annehmen, dass dieselben gegen das genannte Gas in weit geringerem Grade empfindlich waren, als deren heutige Nachkommen. Alle diese und andere Schwierigkeiten würden mit dem Nachweise der Unbegrenztheit der Atmosphäre entfallen.

XXI. SITZUNG VOM 24. JULI 1873.

Der Secretär legt folgende eingesendete Abhandlungen vor:

„Über die Monochlorcitraconsäure" und vorläufige Mittheilung „Über eine aus Citraconsäure entstehende Trichlorbuttersäure", beide vom Herrn Prof. Dr. J. Gottlieb in Graz.

„Über den Widerstand einer Kreisscheibe bei verschiedener Lage der Elektroden", vom Herrn Karl Domalip, Assistenten für Physik am deutschen Polytechnikum in Prag.

„Studien zur Physiologie des Herzens und der Blutgefässe." III. Abhandlung: „Über die directe elektrische Reizung des Säugethierherzens", vom Herrn Dr. Sigmund Mayer, Assistenten am physiolog. Institute an der Universität zu Prag.

„Experimentaluntersuchung über die elektrostatische Fernwirkung dielektrischer Körper", vom Herrn Prof. Dr. L. Boltzmann in Graz.

„Analoga zum Doppelstrom der Erd-Elektricität", vom Herrn Jos Kregau in Görz.

Herr Prof. Dr. Ed. Suess legt eine Abhandlung: „Über den Aufbau der mitteleuropäischen Hochgebirge" vor.

Herr Hofrath Dr. H. Hlasiwetz überreicht zwei Mittheilungen aus dem chemischen Laboratorium der Universität Innsbruck, und zwar: 18. „Über ein Condensationsproduct aus der Oxybenzoësäure", von den Herren L. Barth und C. Senhofer. 19. „Über Phenoltrisulfosäure", vom Herrn C. Senhofer.

Herr Regierungsrath Dr. K. v. Littrow macht eine Mittheilung über die bisher gelungenen Positionen des am 3. Juli vom Herrn W. Tempel in Mailand entdeckten Kometen.

Herr Prof. Dr. Ad. Lieben aus Prag übergibt eine Abhandlung „über die aus roher Gährungsbuttersäure abgeschiedene Capronsäure“, nebst einer Note des Herrn Kottal „über die mit Hilfe dieser Säure bereiteten Salze“.

Herr Dr. K. Heitzmann überreicht die fünfte und letzte seiner „Untersuchungen über das Protoplasma“, betitelt: „die Entzündung der Beinhaut, des Knochens und des Knorpels“.

An Druckschriften wurden vorgelegt:

Akademie der Wissenschaften, Königl. Bayer., zu München: Sitzungsberichte der mathem.-physik. Classe. 1873. Heft. I. München; 8⁰.

Apotheker-Verein, allgem. österr.: Zeitschrift (nebst Anzeigenblatt). 11. Jahrgang, Nr. 21. Wien, 1873; 8⁰.

Bibliothèque Universelle et Revue Suisse: Archives des Sciences physiques et naturelles. N. P. Tome XLVIIe, Nr. 186. Genève, Lausanne, Paris, 1873; 8⁰.

Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences. Tome LXXVII, Nr. 1. Paris, 1873; 4⁰.

Cooke, M. C., Handbook of British Fungi. London & New-York, 1871; 8⁰.

Gesellschaft der Künste und Wissenschaften, Provinzial Utrecht'sche: Verslag. 1872. Utrecht; 8⁰. — Aanteekeningen. 1871 & 1872. Utrecht; 8⁰. — De Spectatoriale Geschriften van 1741—1800. Door J. Hartog. (Gekrönte Preisschrift.) Utrecht, 1872; 8⁰.

Gewerbe-Verein, n.-ö.: Wochenschrift. XXXIV. Jahrgang, Nr. 29. Wien, 1873; 4⁰.

Instituut, k. Nederlandsch meteorogisch: Nederlandsch meteorologisch Jaarboek voor 1868. II. Deel; voor 1872, I. Deel. Utrecht, 1872; Quer-4⁰. — Suggestions on a Uniform System of Meteorological Observations. Utrecht, 1872; gr. 8⁰.

Isis: Sitzungsberichte. Jahrgang 1873, Nr. 1—3. Dresden; 8⁰.

Lotos. XXIII. Jahrgang, Mai & Juni 1873. Prag; 8⁰.

Mittheilungen aus J. Perthes' geographischer Anstalt. 19. Band, 1873. Heft VII. Gotha; 4⁰.

Museum Francisco-Carolinum: XXX. Bericht. Linz, 1871; 8⁰.

Nature. Nr. 194, Vol. VIII. London, 1873; 4°.

Peabody Institute: VIth Annual Report. 1873. Baltimore; 8°.

Reichsanstalt, k. k. geologische: Verhandlungen. Jahrgang 1873, Nr. 8. Wien; 4°.

„Revue politique et littéraire" et „Revue scientifique de la France et de l'étranger". IIIe Année, 2e Série, Nr. 3. Paris, 1873; 4°.

Société Botanique de France: Bulletin. Tome XIXe. 1872. Comptes rendus 4. Paris; 8°.

— des Ingénieurs civils: Séances du 24 Janvier; 7 et 21 Février; 7 et 21 Mars; 4 et 18 Avril; 2 et 26 Mai; 6 et 27 Juin 1873. Paris; 8°.

— Hollandaise des Sciences à Harlem: Archives Néerlandaises des Sciences exactes et naturelles. Tome VII, 4e—5e Livraisons. La Haye, Bruxelles, Paris, Leipzig, Londres & New York, 1872; 8°.

Wiener Medizin. Wochenschrift. XXIII. Jahrgang, Nr. 29. Wien, 1873; 4°.

Zeitschrift des österr. Ingenieur- und Architekten-Vereins XXV. Jahrgang, 9. Heft. Wien, 1873; 4°.



SITZUNGSBERICHTE

DER

KAISERLICHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHE CLASSE.

LXVIII. Band.

ERSTE ABTHEILUNG.

8.

Enthält die Abhandlungen aus dem Gebiete der Mineralogie, Botanik, Zoologie, Geologie und Paläontologie.



XXII. SITZUNG VOM 9. OCTOBER 1873.

Der Präsident heisst die Mitglieder bei Wiedereröffnung der Sitzungen willkommen.

Derselbe gedenkt des schmerzlichen Verlustes, den die Akademie und speciell die math.-nat. Classe durch das am 17. September zu Leipzig erfolgte Ableben des inländischen c. M. Herrn Prof. Dr. Joh. Nep. Czermak erlitten hat.

Sämmtliche Anwesende geben ihr Beileid durch Erheben von den Sitzen kund.

Der Secretär legt drei Dankschreiben vor, und zwar:

1. Von dem c. M. Herrn Hofrathe Dr. Fr. Wöhler in Göttingen, für die ihm aus Anlass der am 2. September begangenen Feier seines 50jährigen Doctor-Jubiläums vom Präsidium der Akademie dargebrachten Glückwünsche. 2. Vom Herrn Prof. Dr. F. C. Donders für seine Wahl zum correspondirenden Mit gliede der Akademie. 3. Vom Herrn Prof. Dr. Const. Freiherrn von Ettingshausen für die ihm zur Erforschung der fossilen Flora des Sulm-Thales bewilligte Subvention von 300 fl.

Das „*Institut Impérial des Mines*" zu St. Petersburg ladet die Akademie mit Schreiben vom 18. September ein, sich bei seiner am 21. October (2. November) d. J. zu begehenden 100-jährigen Gründungsfeier durch eines ihrer Mitglieder vertreten zu lassen.

Das k. k. Ministerium des Inneren setzt die Akademie, mit Zuschrift vom 9. September, in Kenntniss, dass nach einem Berichte des Statthalters von Niederösterreich im Winter 1872/3 am n.-ö. Donaustrome keine Eisbildung stattgefunden hat.

Der Secretär legt folgende eingesendete Abhandlungen vor:

„Beiträge zur Feststellung der Lagerungsformel der Allylverbindungen und der Acrylsäure", von dem c. M. Herrn Prof. Dr. Ed. Linnemann in Brünn.

„Beiträge zur Physiologie der Pflanzen", vom Herrn Prof. Fr. Krašan in Krainburg, eingesendet und empfohlen durch Herrn Vice-Director K. Fritsch in Salzburg.

„Bestimmung von Tangenten an die Selbstschattengrenze von Rotationsflächen", vom Herrn Prof. Dr. Rud. Staudigl in Wien.

„Der Golfstrom", vom Herrn Jos. Kregau in Görz.

„Über eine neue Weltanschauung und eine Universalerklärung der Natur", vom Herrn Eug. Schacherl zu Lembach im Mühlkreise.

Der Secretär legt ferner die im Drucke beendigte, gekrönte Preisschrift: „Untersuchungen über die Härte an Krystallflächen", vom Herrn Dr. Franz Exner, vor.

Herr Regierungsrath Dr. K. v. Littrow berichtet über die am 21. August vom Herrn Borelly in Marseille gemachte Entdeckung eines neuen teleskopischen Kometen.

An Druckschriften wurden vorgelegt:

Académie des Sciences et Lettres de Montpellier: Mémoires de la Section des Lettres. Tome IV, 2e—4e fasc. Années 1865—1868. — Mémoires de la Section des Sciences. Tome VI, 2e—3e fasc. Années 1865—1866; Tome VII, 1er—4e fasc. Années 1867—1870; Tome VIII, 1er fasc. Année 1871. — Mémoires de la Section de Médecine. Tome IV, 3e—5e fasc. Années 1865—1869. Montpellier; 4°.

American Chemist. Vol. III, Nr. 12; Vol. IV, Nrs. 1—2. Philadelphia, 1873; 4°.

Annalen der Chemie & Pharmacie von Wöhler, Liebig, Kopp, Erlenmeyer und Volhard. N. R. Band XCII, Heft 1—3. Leipzig & Heidelberg, 1873; 8°.

— der königl. Sternwarte bei München. XIX. Band. München, 1873; 8°.

Annales des mines. VIIe Série. Tome III, 1re & 2e Livraisons de 1873. Paris; 8°.

Apotheker-Verein, allgem. österr.: Zeitschrift (nebst Anzeigen-Blatt). 11. Jahrgang, Nr. 22—28. Wien, 1873; 8°.

Astronomische Nachrichten. Nr. 1949—1959. (Bd. 82. 5—15.) Kiel, 1873; 4°.

Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences. Tome LXXVII, Nrs. 2—11. Paris, 1873; 4°.

Exner, Franz, Untersuchungen über die Härte an Krystallflächen. Eine von der kais. Akademie der Wissenschaften in Wien gekrönte Preisschrift. Wien, 1873; 8°.

Gesellschaft der Wissenschaften, k. böhmische, in Prag: Sitzungsberichte. 1873. Nr. 4—5. Prag; 8°.

— österr., für Meteorologie: Zeitschrift. VIII. Band, Nr. 14—18. Wien, 1873; 4°.

Gewerbe-Verein, n.-ö.: Wochenschrift. XXXIV. Jahrgang, Nr. 30—40. Wien, 1873; 4°.

Göttingen, Universität: Akademische Gelegenheitsschriften aus den Jahren 1869—1872. 4° & 8°.

Jahrbuch, Neues, für Pharmacie und verwandte Fächer, von Vorwerk. Band XXXIX, Heft 5 & 6; Band XL, Heft 1. Speyer, 1873; 8°.

Landbote, Der steirische. 6. Jahrgang, Nr. 15—20. Graz, 1873; 4°.

Landwirthschafts-Gesellschaft, k. k., in Wien: Verhandlungen und Mittheilungen. Jahrgang 1873, Nr. 11—13. Wien; 8°.

Memorial des Ingenieros. Tomo XXVII. Madrid 1872; 8°. — Estado del cuerpo de Ingenieros del ejército en 1873. Madrid; 8°.

Moniteur scientifique du D^teur^ Quesneville. 380e—382e Livraisons. Paris, 1873; 4°.

Nature. Nrs. 195—205, Vol. VIII. London, 1873; 4°.

Observatorio, Real, de Madrid: Anuario. I. Año. 1860; II. Año. 1861; VII. Año 1866. Madrid, 1859, 1861 & 1865; 8°. — Observaciones meteorológicas efectuadas en el Observatorio de Madrid, 1864—1865 & 1870—1871. Madrid, 1866 & 1872; 8°. — Resúmen de las observaciones meteorológicas efectuadas en la Peninsula. 1870—1871. Madrid. 1872; 8°.

Osservatorio del R. Collegio Carlo Alberto in Moncalieri: Bullettino meteorologico. Vol. VII. Nr. 2. 1872; Vol. VIII, Nr. 4. 1873, Torino; 4°.

Osservatorio Reale, di Brera in Milano: Pubblicazioni Nr. III. Milano & Napoli, 1873; 4⁰.

Repertorium für Experimental-Physik etc. Von Ph. Carl. IX. Band, 3. & 4. Heft. München, 1873; 8⁰.

„Revue politique et littéraire" et „Revue scientifique de la France et de l'étranger". III[e] Année, 2[e] Série, Nrs. 4—14. Paris, 1873; 4⁰.

Sammlungen, Die, der vereinten Familien- und Privat-Bibliothek Sr. Maj. des Kaisers. I. Band. Wien, 1873; Folio.

Società degli Spettroscopisti Italiani: Memorie. 1873. Disp. 4[a]—6[a]. Palermo; 4⁰.

Société Géologique de France: Bulletin. 2[e] Serie. Tome XXIX, (1872), Nr. 8; 3[e] Série. Tome I[er] (1873), Nr. 3. Paris; 8⁰.

— des Ingénieurs civils: Mémoires et Compte rendu des travaux. 3[e] Série. 26[e] Année. 1[er] Cahier. Paris, 1873; 8⁰.

Verein der Freunde der Naturgeschichte in Mecklenburg: Archiv. 26. Jahr. Neubrandenburg, 1873; 8⁰.

Wiener Medizin. Wochenschrift. XXIII. Jahrgang, Nr. 30—40. Wien, 1873; 4⁰.

Zeitschrift des österr. Ingenieur- und Architekten-Vereins. XXV. Jahrgang, 10—12. Heft. Wien, 1873; 4⁰.

Beiträge zur Physiologie der Pflanzen.

Von **Franz Krašan.**

Die vorliegenden Beiträge sind in Krainburg vom Sommer 1871 bis zum Sommer 1873 gesammelt worden und schliessen sich theilweise an meine „Studien" (Verhandl. der k. k. zool.-botan. Gesellsch. in Wien, 1870), theilweise an die drei unter dem Titel: „Beiträge zur Kenntniss des Wachsthums der Pflanzen" veröffentlichten Abhandlungen an [1].

I. Welche Wärmegrade kann der Weizensame ertragen, ohne die Keimfähigkeit zu verlieren?

Es ist durch die Untersuchungen von Sachs und Anderen hinlänglich bekannt, dass die Tödtung der Zellen durch zu hohe Temperatur wesentlich von dem Wassergehalte derselben abhängt [2]. Hiernach werden saftige Gewebe schon unterhalb oder bei 50° getödtet, während z. B. lufttrockene Weizensamen, auf 65° 1 Stunde lang erwärmt, theilweise noch keimen. Daraus lässt sich schliessen, dass das Wasser die desorganisirende und tödtende Wirkung hoher Temperaturen unterstützt.

Wäre es demnach nicht möglich, durch eine weitere Entziehung des Wassers die Samen gegen noch höhere Temperaturen unempfindlich zu machen? Diese Frage versuchte ich durch 49 Experimente zu lösen; die meisten derselben waren Vorbereitungsversuche, die vor Allem die Bestimmung hatten, die individuelle Beschaffenheit der Samen, die Bedingungen der Keimung, die Richtigkeit der beim Experimentiren befolgten

---

[1] Man siehe Band LXVII der Sitzungsberichte d. k. Akad. d. Wissenschaften. I. Abth. März- und Aprilheft. Jahrg. 1873.

[2] Dr. Jul. Sachs, Lehrb. der Botanik, III. Aufl. pag. 639.

Methode und die Zweckmässigkeit der hiezu verwendeten Apparate in Evidenz zu stellen.

Zu allen Versuchen wurden ausgewählte Weizensamen (Wintersaat von Krainburg) genommen, die ich in einem Zimmer zu ebener Erde hielt. Dieses letztere war, weil geheizt, im Winter trocken, im Sommer jedoch war die Luft darin ziemlich feucht, wie es sich aus der geringen psychrometrischen Differenz ergibt, die in den Monaten Juni, Juli und August während des Tages zwischen 1·5° und 2° schwankte, während die Temperatur daselbst zu jener Zeit höchstens 22° erreichte [1].

Schon bei den ersten Versuchen hatte ich Gelegenheit, mich zu überzeugen, dass die Samen, auch wenn sie von derselben Aussaat abstammen und äusserlich ganz gleich sind, dennoch nicht gleich schnell keimen. Von 10 Samen beginnen z. B. bei einer Temperatur von 22—25° ein oder zwei schon nach 6—7 Stunden zu keimen, während der zehnte erst nach 12 oder 13 Stunden keimt. Jedoch ist dieser Fall unter gewöhnlichen Umständen selten. Am häufigsten beträgt die Zeitdifferenz der extremen Keimungsdauer nur $^1/_2$ oder $^1/_3$ der mittleren Keimungsdauer aller zehn Samen. So fand ich z. B. in einem bestimmten Falle, dass ein Same nach 6, fünf nach 7, drei nach $8^1/_3$ und ein Same nach 9 Stunden gekeimt hat; die mittlere Keimungszeit ist hier $7^1/_2$ Stunden, die Zeitdifferenz der Extreme beträgt 3 Stunden.

Es genügt übrigens, diesen Umstand bemerkt zu haben, um die aus demselben entspringende Fehlerquelle, die den wissenschaftlichen Werth von Keimungsversuchen wesentlich beeinträchtigen könnte, durch Wiederholung der Versuche unschädlich zu machen. Auch durch eine grössere Zahl von Samen liesse sich jener Übelstand entsprechend vermindern; doch zog ich es (aus Gründen, welche weiter unten ersichtlich werden) vor, die folgenden Keimungsversuche mit wenigen Samen, am häufigsten 10, durchzuführen, zur Sicherung des Resultates aber für jeden bestimmten Fall einen oder zwei (bisweilen auch mehrere) Controllversuche vorzunehmen.

---

[1] Alle Temperaturangaben beziehen sich auf die 100theilige Scala.

Als Beginn der Keimung wurde die Berstung der Samenhaut angenommen.

Nun war auch der Einfluss verschiedener Medien auf die Keimung sorgsam zu prüfen. Es liess sich im voraus vermuthen, dass die Anwendung verschiedener Medien verschiedene, miteinander kaum vergleichbare Ergebnisse zur Folge haben müsse, was sich denn auch bestätigte. Um aber zu möglichst brauchbaren Thatsachen zu gelangen, musste nicht nur während einer Versuchsreihe ein und dasselbe Medium beibehalten, sondern auch das den Samen entsprechendste und der Keimung günstigste angewendet werden. Die Medien, die ich in dieser Beziehung durch eigene Versuche geprüft habe, sind: modernde Spreu (Spelzen), in Moderung begriffene Sägespäne, frische Sägespäne, auf Wasser schwimmende, bis zur Oberfläche tauchende Korkscheiben, rostfarbiger, mit Quarzsand vermengter Thon, Gartenerde, Humus, Kalksand und reines Brunnenwasser.

Vor dem Gebrauche wurden Sägespäne, Erde, Sand und Spreu fast bis zum Überschuss mit Wasser befeuchtet. Nun brachte ich die Samen mit dem Keimende nach abwärts 1 oder 2 Mm. tief unter die Oberfläche des Mediums. Auf die schwimmende Korkscheibe legte ich sie der Länge nach so, dass der Keim nach oben gewendet war und leicht mit der Luft in Berührung kam, während der Same zur Hälfte in Wasser getaucht war. Zu den Keimungsversuchen mit Brunnenwasser benützte ich einen kleinen Porzellanteller, auf den die Samen ebenfalls der Länge nach mit der Keimseite nach oben gelegt wurden, so dass einige Tropfen Wasser dieselben bis zur Hälfte netzten. Der Teller wurde hierauf mit einem Kartenblatte bedeckt, theils um die zu rasche Verdunstung des Wassers zu verhindern, theils um das Licht zu dämpfen. Doch habe ich durch ein paar Nebenversuche gefunden, dass die Samen auch bei ungedämpftem Lichte ebenso schnell keimten.

Von allen genannten Medien erwies sich modernde Spreu als dasjenige, welches den Keimungsprocess am wenigsten fördert. Indem ich bei jedem Versuche mit diesem Keimboden zum Behufe des Vergleiches gleichzeitig eine gleiche Anzahl Samen in gewöhnlicher Erde unter sonst ganz gleichen Bedingungen keimen liess, fand ich, dass die Entwicklung des Keims in jenem Medium

durchschnittlich mehr als drei- oder viermal langsamer stattfindet als in gewöhnlicher Erde. Allein während ein oder der andere Same bisweilen nicht viel später keimte als unter den günstigsten Verhältnissen, verspäteten sich andere um mehrere Tage, so dass ich öfter vermuthete, sie würden gar nicht keimen. In diesem Falle brauchte der letzte Same mehr als achtmal so viel Zeit zur Keimung als der erste, und die durchschnittliche Keimungsgeschwindigkeit war von den beiden Extremen gar sehr verschieden.

Fast ebenso verhielten sich modernde Sägespäne, auch diese bewirkten eine sehr beträchtliche Verzögerung der Keimbildung und übten ebenfalls auf verschiedene (äusserlich ganz gleich aussehende) Samen einen verschieden nachtheiligen Einfluss aus. Selbst nach beendeter Keimung entwickelten sich solche Pflänzchen nur sehr langsam weiter. Als ich aber frische Sägespäne nahm und die Samen in gleicher Weise wie oben einsetzte (und bei gleicher Temperatur hielt), konnte ich gar keine Verspätung in der Keimentwicklung wahrnehmen, die Verlangsamung der Keimung war aber stets um so augenfälliger, je älter und bräunlicher die Sägespäne wurden. Am ungünstigsten und nachtheiligsten zeigte sich der so zubereitete Keimboden, wenn die Sägespäne, nachdem sie gut befeuchtet worden waren, mehrere Wochen der Einwirkung der Luft ausgesetzt, eine ganz braune Farbe angenommen hatten.

Zu ähnlichen Resultaten führten auch die Keimungsversuche auf der schwimmenden Korkscheibe, deren Oberfläche (beständig feucht) unausgesetzt mit der Luft in Berührung stand, wodurch in Folge der langsamen Zersetzung der Korksubstanz das Wasser im Behälter nach und nach braun gefärbt wurde.

Dagegen war bei Benützung des Sandes und des Thones als Keimboden keine merkliche Verzögerung der Keimung nachzuweisen, und auch der Humus gab, wenn er mit etwas Sand vermischt wurde, ein gleiches Resultat.

Es versteht sich, dass jeder der betreffenden Versuche aus zwei gleichlaufenden Theilversuchen bestand, indem zum Behufe des Vergleiches die eine Hälfte der Samen daneben in gewöhnliche Erde gesetzt wurde.

Keines der genannten Medien bietet aber der Entwicklung des Keimes einen grösseren Vortheil dar, als ganz reines Brunnenwasser: in keiner Erdsorte wurde eine schnellere Keimentwicklung beobachtet. Ausserdem können die Samen, wenn man sie in ganz seichtes Wasser legt, zu beliebiger Zeit leicht besichtigt werden, ohne dass man nöthig hat, sie herauszunehmen. Aus dem Grunde habe ich die durch Trocknung und Erwärmung präparirten Samen bei den folgenden Versuchen am häufigsten auf dem Porzellanteller in reinem Brunnenwasser keimen lassen.

Zur Trocknung und Erwärmung der Samen auf bestimmte Temperaturgrade diente als Recipient eine Eprouvette, die in einen eigens dazu hergerichteten Wärmeapparat gebracht wurde. Dieser Apparat besteht aus einem cylindrischen Gefässe aus Eisenblech von 10 Cm. Höhe und 11 Cm. Durchmesser. Oben ist eine 19·5 Cm. lange und 2 Cm. weite (unten geschlossene) Röhre so eingelöthet, dass sie 9 Cm. tief in den Raum des Gefässes hinabreicht. In diese Röhre kann ein hiezu passendes Thermometer (aus der Werkstätte des Herrn W. J. Hauck in Wien) beliebig tief eingeschoben werden. Das Gefäss hat oben eine kleine Öffnung zum Eingiessen des Wassers, dieselbe kann aber mittelst einer Metallplatte geschlossen werden.

Wird nun das Wasser im Gefässe mittelst einer darunter gestellten Weingeistlampe erwärmt, so steigt bald auch die Temperatur in der eingetauchten Röhre und wird, je nach der Regulirung der Flamme, nach $^1/_2$ oder längstens nach 1 Stunde constant. Auf diese Weise gelang es mir, stets auf jeder beliebigen Höhe der Röhre 6—10 Stunden lang eine sehr constante Temperatur herzustellen. Bis ich aber den verlangten Temperaturgrad in der Röhre fand, musste das Thermometer bisweilen mehrere Male auf- und abgeschoben werden, was nicht ohne einen bedeutenden Zeitverlust geschah.

Fand sich nun an einer bestimmten Stelle der Röhre der verlangte constante Temperaturgrad, so wurde das Thermometer herausgenommen, das Object (gewöhnlich zehn Samen) in einem dünnen Papierblättchen mit einem Bindfaden rings um die Kugel desselben sorgsam befestigt und das Ganze dann wieder genau bis zur vorigen Tiefe in die Röhre geschoben. Oder die Samen

wurden, wenn es der Versuch so erheischte, in der Eprouvette bis zur betreffenden Stelle in der Röhre des Apparates gebracht: dann aber musste, wenn nach abgelaufener Frist das Object herausgenommen wurde, die Temperatur jener Stelle mittelst des Thermometers von neuem geprüft werden.

Nun folgte eine Reihe von Versuchen, deren Zweck im Wesentlichen die Constatirung des Verhaltens der Temperatur zu dem in den Samen enthaltenen Wasser war. Zu diesem Behufe wurden zunächst genau 1 Grm. Samen in offener Eprouvette 1½ Stunde lang erwärmt, so dass die Temperatur nach ½ Stunde constant wurde und 1 Stunde lang auf 97° stand. Hierauf wurden sie sofort gewogen, wieder in den Wärmeapparat eingesetzt, wieder gewogen, und dieses abwechselnd so lange wiederholt, bis die Samen keinen Gewichtsverlust mehr erlitten.

Aus vier solchen Versuchen ergab sich nun, dass die Samen in den ersten 1½ Stunden nahe dreimal so viel Wasser verlieren als in den folgenden 4—6 anderthalb Stunden zusammen, und dass sie nach 5—7maligem Erwärmen dieser Art kein Wasser mehr abgeben. Der gesammte Gewichtsverlust erreichte im ersten Falle 9·6%, im zweiten 10·3%, im dritten 10·1%, endlich im vierten Falle 10·4% des Gesammtgewichtes (zu Anfang); er schwankte somit im Ganzen um 0·08%, ein Umstand, der sich wohl durch die Veränderlichkeit des Feuchtigkeitszustandes der Luft in dem ebenerdigen Zimmer, in welchem diese Untersuchungen angestellt wurden, am besten erklärt. Die Temperatur des Zimmers betrug damals mit geringen Abweichungen 18°, allein die Witterung war keineswegs beständig, während sich die so behandelten Samen als sehr hygroscopisch erwiesen, weshalb das Wägen durchaus nicht leicht war und nur bei Anwendung grosser Sorgfalt ein genaues Resultat versprechen konnte.

Wurde zu den so behandelten Samen, nachdem sie ungefähr 10% Wasser verloren haben, eine 8—10fache Quantität gut ausgeglüheten Chlorcalciums (in ein Papierblättchen eingewickelt) zugesetzt und die Eprouvette gut verschlossen, so entzog jenes nach 6—7stündiger Erwärmung auf 100° den Samen noch 2·5—

2·7% Wasser, so dass einmal der gesammte Gewichtsverlust auf 12·65% gestiegen war, während er ein anderes Mal diesen Werth beinahe erreichte. Mehr Wasser geben die Samen bei 100° auch nach mehrmals wiederholtem Erwärmen mit frisch geglühtem Chlorcalcium nicht von sich.

Aber auch schon bei gewöhnlicher Temperatur können die Weizensamen volle 10% Wasser abgeben, wenn sie mit gut ausgeglühtem Chlorcalcium unter festem Verschluss einige Wochen liegen bleiben. Wird dieses ein- oder etlichemale erneuert (d. i. frisch ausgeglüht), so gehen bereits in 15—20 Tagen 10% Wasser ab.

Solche bei gewöhnlicher Temperatur mittelst Chlorcalcium langsam getrocknete Samen keimen, wie ich mich öfter überzeugt habe, ebenso schnell wie gewöhnliche nicht getrocknete Samen; der Abgang des Wassers schwächt in keiner merklichen Weise die Keimkraft derselben. Ob sie aber dadurch, dass man ihnen auf diesem Wege allmälig alles Wasser entzieht, die Keimfähigkeit ganz oder theilweise verlieren, war nicht möglich zu ermitteln, da es mir durchaus nicht gelingen wollte, mehr als 10% Wasser durch diese Behandlung aus ihnen herauszubringen.

Auch über den einen Bestandtheil der Samen, das Amylum, wurden ähnliche Untersuchungen angestellt. Aus zwei Versuchen mit Stücken von *Amylum tritici*, welche ich zu verschiedenen Zeiten auf die angegebene Weise bei gewöhnlicher Temperatur mittelst geglühten Chlorcalciums unter luftdichtem Verschlusse langsam getrocknet habe, ergab sich nach etlichen Wochen einmal 12·16%, das andere Mal 12·6% als höchster Gewichtsverlust, indem nach Erneuerung des Chlorcalciums, als diese Percenthöhe erreicht worden war, das Object kein Wasser mehr abgab.

Ein Stück Amylum von 1·270 Grm. Gewicht wurde am 2. November neben 10 Grm. concentrirte (nicht rauchende) Schwefelsäure unter einen kleinen becherförmigen Glassturz mit geschliffenem Rande gestellt. Der Rand des Bechers wurde mit Fett bestrichen, damit er sich an die Glasscheibe, welche als Unterlage diente, ganz dicht anschliesse. — Am 7. November war nun das Gewicht des Amylum-Stückes 1·120 Grm., am 16. desselben Monates 1·115 Grm. Von da an bis 8. December hat das Object keinen Gewichtsverlust mehr erlitten, wenn auch die

Schwefelsäure noch lange nicht mit Wasser gesättigt war. — In diesem Falle betrug die ganze Gewichtsabnahme 12·2%.

Im Laufe desselben Winters, wo ich die Trocknungsversuche mittelst Schwefelsäure noch dreimal (bei 13—14°) in demselben Zimmer wiederholte, fand ich als höchsten Gewichtsverlust einmal 12·4%, das zweite Mal 12·6%, das dritte Mal 12·4%. Alle diese Resultate scheinen die Ansicht zu bestätigen, dass die Stärke durch Trocknung bei gewöhnlicher Temperatur nur einen Theil des in ihr enthaltenen Wassers verliert, denn bei 100° mit Chlorcalcium unter gutem Verschlusse 8—10 Stunden lang erwärmt, verliert sie 17% Wasser[1].

Als diese und etliche andere, hier nicht speciell bezeichnete Voruntersuchungen beendet waren, durfte ich zu den eigentlichen Experimenten übergehen, die zur Erledigung der Eingangs ausgesprochenen Frage bestimmt waren. Im Folgenden wird Kürze halber nur von den Hauptversuchen Rechenschaft gegeben. Jedes Keimungsexperiment ist ein Doppelversuch, in dem zu den präparirten Samen zum Behufe des Vergleiches eben so viele nicht präparirte gleichzeitig auf den kleinen Porzellanteller gebracht wurden.

1. Versuch. Zwölf Samen wurden ohne welche Präparation in Papier um die Kugel des Thermometers befestigt und in die Röhre des Wärmapparates geschoben.

Die auf die Samen einwirkenden Temperaturen waren: 20—60½°, 60½—62½°, 62½—62⅓°, 62⅓—62½°, durch je 1 Stunde, die ganze Dauer der Exposition betrug somit 4 Stunden, wobei die Temperatur von 62⅓—62½° durch 2½ Stunden einwirkte. Temperatur an der betreffenden Stelle während des Keimungsversuches: 23—24°. Das Licht: schwach; der Teller wurde überdies mit einem Kartenblatt bedeckt. Tageszeit der Aussaat: 8^h a. m. — Resultat: Die behandelten Samen begannen nach 10 Stunden zu keimen; sie hatten sich durchschnittlich um 3 Stunden gegen die anderen verspätet; die

---

[1] Den Bericht über die weiteren Ergebnisse dieser Untersuchungen behalte ich mir für eine spätere Gelegenheit vor.

Verzögerung der Keimbildung wurde einige Stunden später noch deutlicher.

2. Versuch. Es wurden zwölf Samen bei gleicher Behandlung wie im vorigen Versuch $1^1/_4$ Stunde lang allmälig von 20 auf 70° erwärmt, das Übrige wie oben; Temperatur an der betreffenden Stelle während der Exposition auf dem Teller: 23—24°. — Resultat: Innerhalb 24 Stunden haben alle zwölf Samen gekeimt, die Keimentwicklung ging jedoch in den ersten Stadien durchschnittlich um circa 3 Stunden langsamer vor sich als bei den nicht behandelten Samen; die Retardation war augenfällig.

3. Versuch. Zehn Stück Samen wurden wie oben in einem Papierblättchen rings um die Thermometerkugel befestigt und so in die Röhre des Wärmapparates gebracht. Die Temperatur stieg schon in der ersten Viertelstunde auf 67°. Nachdem nun die Samen in 15 Minuten den Temperaturwechsel von 20 auf 67° überstanden hatten, wurden sie noch 1 Stunde lang in der Röhre gelassen. In dieser Zeit stieg die Temperatur allmälig von 67 auf $69^1/_2$°. Nun wurden sie herausgenommen und am folgenden Tage auf den Teller in etliche Tropfen Wasser gebracht. — Resultat: Nach 12 Stunden hatte kaum ein Same zu keimen angefangen, in 24 Stunden keimten 9 Stück. Die Retardation betrug durchschnittlich 3—4 Stunden, da nicht behandelte Samen unter sonst gleichen Verhältnissen bei jener Temperatur (24—25°) in 7—8 Stunden keimten.

4. Versuch. Zwölf Stück Samen wurden wie oben um die Thermometerkugel gewickelt und $2^1/_4$ Stunden lang bis auf 81° erwärmt. Die Höhe von 80° erreichte die Temperatur schon in der ersten Viertelstunde und blieb bei 81° durch $1^1/_2$ Stunden constant. — Resultat: Von den so behandelten Samen hatte (bei 24—25°) nur 1 Stück, doch sehr unvollständig, nach 3 Tagen gekeimt, alle übrigen schwollen im Wasser stark an, zeigten einen teigigen Inhalt und waren völlig getödtet.

5. Versuch. Vierzig Stück Samen wurden mit geglühtem Chlorcalcium in verschlossener Eprouvette 12 Tage lang bei 15—$17^1/_2$° liegen gelassen. Hierauf brachte ich sie, nachdem ich frisch geglühtes Chlorcalcium in das Gläschen gegeben und dieses wieder gut verschlossen hatte, in die Röhre des Wärme-

apparates, wo sie 11 Stunden lang einer Temperatur von 44—$46^1/_4$° ausgesetzt waren. Durch diese Behandlung erlitten sie eine Gewichtsabnahme von 9%. Nun wurde das Chlorcalcium wieder frisch ausgeglüht, und die Erwärmung der Samen gleich fortgesetzt, und zwar auf

$17^1/_2$—$62^1/_2$°	durch	$^1/_2$	Stunde
$62^1/_2$—$66^1/_4$°	„	$^1/_4$	„
$66^1/_4$—$68^3/_4$°	„	$^1/_2$	„
$68^3/_4$—68°	„	$^1/_2$	„
68 —70°	„	$1^3/_4$	„

Am folgenden Tage wurden 14 Stück dieser Samen in feuchte Gartenerde gesetzt, 1 Mm. tief, liegend mit der Keimseite nach oben. — Die Keimung begann bei den nicht behandelten Samen daneben nach 13 Stunden; aber auch die in obiger Weise behandelten keimten, und zwar gleichzeitig mit jenen; nur bei etlichen wenigen war eine Verlangsamung in der Keimentwicklung wahrzunehmen. Es hat somit die Keimfähigkeit der Samen durch die obige Behandlung eine kaum merkliche Schwächung erlitten. Die Temperatur während der Keimung war 20—21°. Die übrigen Samen wurden unter festem Verschluss mit geglühtem Chlorcalcium verwahrt, um für den 7. Versuch benützt zu werden.

6. Versuch. Es wurden 1 Grm. Samen 26 Stunden lang mit Chlorcalcium bei $17^1/_2$° in geschlossener Eprouvette gehalten; sie verloren dadurch 3% Wasser, und als sie dann durch 46 Stunden mit frisch geglühtem Chlorcalcium unter gutem Verschluss auf 50—$56^1/_4$° erwärmt wurden, gaben sie noch 6% Wasser ab, so dass nun der gesammte Gewichtsverlust 9% betrug. Dennoch keimten, als ich 7 Stück in obiger Weise ins Wasser jener einfachen Vorrichtung brachte, alle schon innerhalb 24 Stunden und zwar gleichzeitig mit den nicht behandelten Samen. Sie gaben auch sämmtlich gesunde kräftige Pflänzchen, woraus deutlich zu erkennen ist, dass ihre Keimfähigkeit durch die erfahrene Behandlung in keinerlei Weise geschwächt worden ist. (Die Temperatur während der Keimung betrug 18—19°). — Der Rest jener Samen wurde neuerdings bei Gegenwart von frisch geglühtem Chlorcalcium weiter erwärmt, und zwar auf

62—69° durch 2 Stunden
55—56° „ 11 „
65—66° „ 2 „

und schliesslich auf 72° durch volle 11 Stunden, ohne dass sie in dieser ganzen Zeit herausgenommen worden wären. Durch diese neue Behandlung gaben die Samen wieder 3% Wasser von sich; und nun betrug der gesammte Gewichtsverlust 12%.

Auch so keimten die Samen noch, allerdings 5—6 Stunden später als nicht behandelte, und gaben nach einiger Zeit normal ausgebildete Pflänzchen, jedoch ging deren Entwicklung Anfangs schon bedeutend langsamer vor sich als unter gewöhnlichen Umständen; denn 7 Tage nach der Aussaat war die Gesammtlänge aller Keimtheile und Keimpflänzchen zusammen kaum $^1/_5$ von jener der übrigen (d. i. der aus den nicht behandelten Samen entsprossenen). Die Temperatur während der Keimung betrug 18—19°.

7. Versuch. Zwölf andere von jenen mit Chlorcalcium gut verwahrten Samen (siehe 5. Versuch) wurden, nachdem sie mehr als einen Monat unter gutem Verschluss gelegen sind, mit frisch ausgeglühtem Chlorcalcium erst 10 Stunden lang einer Temperatur von 60—61° ausgesetzt, hierauf unter erneuertem Chlorcalcium wieder 10 Stunden lang auf 68—70° und, ohne herausgenommen worden zu sein, 3 Stunden lang auf 91—92½° weiter erwärmt. Es geschah dieses in einer längeren Eprouvette, so dass, während die Samen unten eine Temperatur von 91—92½° zu ertragen hatten, die Chlorcalcium-Stücke nahe an der Mündung des Gläschens kaum einer mässigen Wärme von 40—43° ausgesetzt waren.

Der Keimungsversuch mit den so präparirten Samen wurde auf dem kleinen Porzellanteller mit Wasser ausgeführt. Der Teller mit den Samen wurde, mit einem Kartenblatt bedeckt, an einen ruhigen Ort des Zimmers (mit 25° Temperatur) hingestellt. Aber schon nach 8 Stunden barst bei einem Stück die Samenhaut, 3 Stunden später keimten noch zwei Samen, und 16 Stunden nach der Aussaat gab es schon vier keimende Samen. Innerhalb 24 Stunden hatten alle gekeimt, aber nur eilf Stück gaben nach und nach gut entwickelte Pflänzchen. Die Entwicklung

derselben ging im Ganzen ungefähr 3- oder 4mal langsamer vor sich, als es bei den aus nicht behandelten Samen entsprossenen unter sonst gleichen Umständen der Fall ist.

8. Versuch. Zwanzig Stück Samen wurden wie oben unter gutem Verschluss mit ausgeglühtem Chlorcalcium zunächst 5 Tage lang bei 25° liegen gelassen. Nachdem das letztere wieder frisch ausgeglüht in die Eprouvette gebracht und diese gut verschlossen worden war, blieben die Samen so noch 2 Tage, dann aber setzte ich sie allmälig durch 9 Stunden einer Temperatur von 55½° aus. Nach Erneuerung des Chlorcalciums liess ich hierauf eine Temperatur von 59—60° durch 5 Stunden auf die Samen einwirken und am folgenden Tage (ohne sie natürlich aus der Eprouvette herausgenommen zu haben) noch weiter 10 Stunden lang einen gesteigerten Temperaturgang ertragen. In diesen letzteren 10 Stunden empfingen die Samen nämlich 60—61° durch 3 Stunden, 62½—68¾° durch 2 Stunden, 80—85° durch 2 Stunden, 92½—93¾° durch 3 Stunden, indem die Eprouvette tiefer und tiefer in die Röhre des Wärmeapparates geschoben wurde. — Nochmals wurde das Chlorcalcium erneuert, dann aber die Samen noch weiter erwärmt, und zwar auf 93¾° durch 1 Stunde, auf 96¼° durch 2 Stunden und endlich auf 100° durch volle 4 Stunden. — Die Samen hatten somit durch Erwärmung vier gesteigerte Temperaturgänge zu ertragen, der erste war 9-, der zweite 5-, der dritte 10-, der vierte 7stündig, ohne die Zeit zu rechnen, welche die Temperatur brauchte, um sich von dem gewöhnlichen Wärmegrade bis zu der betreffenden Höhe zu erheben. Während eines Temperaturganges wurde die Flamme unter dem Wärmapparate möglichst constant erhalten.

Nun wurden 10 Stück von den so behandelten Samen sofort gewaschen, auf den Porzellanteller gebracht und ihnen einige Tropfen Wasser zugesetzt. Den Teller bedeckte ich wie gewöhnlich mit einem Kartenblatt und stellte das Ganze in einen Winkel des Zimmers hin, wo die Temperatur seit mehreren Tagen 22—23° betrug.

Resultat: Nach 30 Stunden begannen zwei Samen zu keimen, 12 Stunden später keimte noch einer, einige Zeit später (circa 60 Stunden nach der Aussaat) noch ein Stück, und noch

später hatte ein fünfter Same gekeimt, am spätesten aber ein sechstes und ein siebentes Stück, deren Keime erst nach 16 und 20 Tagen sichtbar wurden. Ich muss hier bemerken, dass ich 8 Tage nach der Aussaat die Wurzeln der Keimpflanzen auf dem Teller mit einer 3—4 Mm. dicken Schicht von Gartenerde bedeckte, zur leichteren Fortentwicklung der Keimpflänzchen. Es lässt sich daher nicht sicher bestimmen, wann dieser sechste und siebente Same zu keimen angefangen hatte, da er mit Erde bedeckt war.

Die übrigen drei Samen hatten theils gar nicht, theils nur sehr unvollständig gekeimt. Die zwei Samen, welche zuerst keimten, brauchten zur Entwicklung des Keims in den frühesten Stadien 4- bis 5mal so viel Zeit als nicht behandelte Samen. Im Ganzen, d. i. im Durchschnitt, ging aber die Entwicklung der Keimpflanzen, wie schon aus dem Obigen zu ersehen ist, noch viel langsamer vor sich. Demungeachtet gingen nach und nach aus den ersten vier Samen, und auch aus dem sechsten, gesunde ziemlich kräftige Pflanzen hervor; nur der fünfte Keim blieb, nachdem er die Länge von einigen Millimetern erreicht hatte, in der Entwicklung stehen.

Bemerkenswerth ist der Umstand, dass das Würzelchen unter solchen Verhältnissen zu Anfang am meisten im Wachsthum zurückbleibt.

Ich behielt die auf eine so unerwartete Weise erhaltenen Pflänzchen mehrere Wochen. In dieser Zeit bekamen jene zwei, welche sich zuerst entwickelt hatten, drei Blätter, ein anderes hatte bis dahin nur zwei Blätter getrieben, drei blieben klein, hatten aber doch ein grünes gesundes Aussehen.

Bezüglich der Manipulation bei den vier letzten Versuchen sei zur besseren Verständigung noch bemerkt, dass das Chlorcalcium in zwei Partien in die Eprouvette gebracht wurde; die erste Partie bestand in kleinen, gut ausgeglühten Stücken, welche noch heiss in ein kleines Blatt von feinem Papier schnell eingewickelt und fast bis auf den Grund des Gläschens hinabgeschoben wurden, so dass zwischen Samen und Chlorcalcium nur ein kleiner Raum übrig blieb. Der übrige Raum wurde mit

ebenfalls gut ausgeglühten Chlorcalcium-Stücken (heiss eingebracht), bis zur Mündung ausgefüllt. Was den Verschluss anbelangt, so bestand derselbe aus einem dicht schliessenden, mit Wachs bestrichenen Korkstöpsel.

Die Samen blieben im Gläschen (unten am Boden, immer beisammen) bis zur Beendigung der Trocknung oder beziehungsweise Erwärmung, während die lose eingeschütteten Stücke von Chlorcalcium von Zeit zu Zeit, wie es der Versuch verlangte, herausgenommen, frisch ausgeglüht und schnell wieder eingeschüttet wurden. Überhaupt wurde für die Fernhaltung der Luftfeuchte auf jede nur mögliche Weise gesorgt.

Eine besondere Beachtung erforderte der Umstand, dass, während der untere Theil der Eprouvette mit den Samen hohen Temperaturen ausgesetzt wurde, das Chlorcalcium zu oberst nahe an der Mündung nur wenig warm sein durfte, weil es sonst das von den Samen abgehende Wasser nicht schnell genug aufgenommen haben würde. Schon durch die Voruntersuchungen habe ich mich überzeugt, dass man umsomehr Aussicht hat, Samen, die man einer ungewöhnlich hohen Temperatur (etwa von 50° aufwärts) ausgesetzt hatte, zum Keimen zu bringen, je langsamer und vollständiger man ihnen durch Trocknung und künstliche Erwärmung das Wasser entzogen hat. So ertragen dieselben z. B., wie wir eben nachgewiesen haben, sogar die Siedhitze mehrere Stunden lang, ohne die Keimfähigkeit ganz zu verlieren, indem sie auf die angegebene Weise entwässert worden sind; ja es ist selbst nicht weniger als sehr wahrscheinlich, dass alle gesunden und gut ausgereiften Weizensamen die Siedhitze noch längere Zeit ohne wesentlichen Schaden ertragen, wenn deren Entwässerung sehr allmälig durch schrittweise Erhöhung der Temperatur mit Beihilfe des Chlorcalciums (welches natürlich möglichst häufig zu erneuern ist) bewerkstelligt wurde. Dagegen ist es minder wahrscheinlich, dass man auch selbst durch die genaueste und passendste Manipulation dieser Art jene Verzögerung oder Verlangsamung des Keimungsprocesses vollständig verhindern könnte. Was nun schliesslich den Temperaturgrad, welcher unter solchen Umständen die Keimfähigkeit des Samens gänzlich zerstört, anbelangt, so liegt derselbe ohne Zweifel über dem Siedepunkte.

II. Voruntersuchungen über die Keimung der Knollen und Zwiebeln einiger Vorfrühlingspflanzen.

Als ich im März des Jahres 1871, nach jenem strengen Winter, nahe an der Save nächst Krainburg wie zufällig an einer Stelle die harte, mehr als 3 Monate alte Schneekruste aufhob, wie war ich erstaunt, ganze Blüthenbüschel der stengellosen Primel *(P. acaulis)* darunter zu finden, Blüthenbüschel, so frisch und schön, wie sie sonst nur im April an warmen sonnigen Ufergeländen zu sehen sind. Im vorausgegangenen October und November waren sie noch nicht da; es fanden sich damals höchstens einzelne sehr zerstreute Blüthen, ohne junge Blätter: sie mussten sich daher, obschon der Boden so lange Zeit gefroren war, im Laufe des Winters unter dem Schnee entwickelt haben, was ich auch aus dem Umstande erkannte, dass die Blüthen ringsum von ganz jungen, etwas gelblichen Blättern umgeben waren.

Anderwärts gab es *Galanthus* unter dem Schnee, *Crocus* und halbaufgeblühte Leberblümchen. Man sah es ihnen an, dass sie sich um jeden Preis den Fesseln des Winters zu entwinden suchten, denn hie und da krochen sie, von der Last halb zerknickt, unter dem Schnee hervor.

Die seltsame Energie, mit welcher sich diese ersten Regungen des Pflanzenlebens gegenüber den noch immer sehr rauhen Frösten und dem sonstigen Ungemach der Jahreszeit geltend machten, war mir umsoweniger erklärlich, als der Boden an jener Stelle noch gefroren war und die Pflanzen auch an warmen Tagen unmöglich eine höhere Temperatur als 0° empfangen konnten, während in den Monaten December, Jänner und Februar viel tiefere Temperaturgrade über dem Schnee herrschend waren. Welche Temperaturen sind demnach diesen Pflanzen erforderlich? Ist ihnen ein so niedriges Wärmemass durchaus und unter jeder Bedingung nothwendig? Wie verhalten sie sich zu den Temperaturen des Sommers?

Diese und ähnliche Fragen beschäftigen mich seitdem unablässig; aber es gelang mir bisher kaum einige Anhaltspunkte zu gewinnen: die vollständige Beantwortung derselben wird (es sei denn, dass auch von Seite Anderer diesem Gegenstande einige

Aufmerksamkeit und wirksame Theilnahme geschenkt werde) auch im günstigsten Falle viel Zeit und Arbeit in Anspruch nehmen.

Ich wählte mir als vorzüglichste und am leichtesten zu behandelnde Vorfrühlingspflanzen: *Crocus vernus, Corydalis cava* und *C. solida* nebst *Galanthus nivalis.*

Am 28. Juni 1871 wurde eine grössere Anzahl Knollen von *Corydalis solida* nebst einigen Zwiebeln von *Crocus vernus* im Freien nächst Krainburg aus der Erde genommen. Sie hatten keine Wurzeln mehr und auch die Überreste der abgestorbenen Stengel und Schäfte waren daran längst verschwunden. Um das Vertrocknen der Objecte möglichst zu verhüten, that ich sie sofort an Ort und Stelle in ein kleines Glasgefäss, das ich zu diesem Zwecke mitgenommen hatte, bedeckte sie sorgfältig mit ihrer natürlichen Erde und verschloss den Behälter, welcher vollgefüllt war, mit einem dicht passenden Korkstöpsel.

So aufbewahrt, hielten sich die Versuchspflanzen, ohne eine sichtbare Veränderung erlitten zu haben, Monate lang, und konnten je nach Bedarf einzelne Stücke herausgenommen und zu den folgenden Versuchen benützt werden.

Noch an demselben Tage wurde eine kleine Anzahl dieser Knollen und Zwiebeln aus dem Behälter herausgenommen, in einen Glasbecher mit feuchter Erde verpflanzt und das Ganze zwischen die Eisstücke eines Eishaufens in der Kammer eines dunklen Kellers gestellt, wo die Versuchspflanzen 9 Tage lang blieben, ohne dass diese Behandlung eine sichtbare Veränderung derselben zur Folge gehabt hätte. In einen anderen Becher (in gleicher Weise) versetzt und neben dem Eishaufen an einer Stelle mit +5° Temperatur wieder 9 Tage lang gehalten, gaben sie gleichfalls kein Lebenszeichen von sich.

Als ich aber die Pflanzen unmittelbar darauf in die Vorkammer des Eiskellers brachte, deren Temperatur ziemlich constant 10° betrug, und daselbst 14 Tage (bis 30. Juli) stets im Dunklen, in dumpfer feuchter Luft, liegen liess, zeigte es sich, dass die Zwiebeln von *Crocus* mehrere 4—6 Mm. lange Würzel-

chen getrieben hatten. Die Knollen von *Corydalis* hatten je eine gelbliche, 2—3 Mm. lange kegelförmige Stammknospe. Die Pflanzen wurden dort noch weiter behalten, und als ich sie am 20. August herausnahm und besichtigte, fand ich, dass die Knospen bei Corydalis mehr als dreimal grösser geworden waren und bereits sehr entwickelte Wurzeln besassen. An den Zwiebeln von Crocus war nun auch der Keim sichtbar geworden, aus welchem sich unter entsprechenden Verhältnissen die Blüthe vielleicht im Laufe desselben Sommers entwickelt haben würde. Allein ich hielt diesen Versuch hier für beendet, und es lag mir jetzt zunächst daran, zu erfahren, wie sich diese Pflanzen, die eben recht zu treiben angefangen hatten, bei höheren Temperaturen verhielten.

Zu diesem Behufe wurden die Pflanzen am 20. August aus dem Keller in meine Wohnung gebracht. Hier blieben sie durch 3 Tage mit ihren Keimspitzen offen dem Lichte ausgesetzt, von da an bis zum 6. September mit feuchter (etwas sandiger) Erde vollkommen bedeckt unter einem mit dunklem Papier umwickelten Glassturz beständig in einem Zimmer mit 25—26° Temperatur. Zu Anfang (den 20. August) hatte eine Knospe von *Corydalis* 5, eine zweite 4 Mm. Länge, eine von *Crocus* mass 9 Mm., aber während der ganzen 16tägigen Periode haben die Keimknospen um gar nichts weiter zugenommen, obschon für hinreichende Feuchtigkeit und Luftzutritt gesorgt worden war. Da die Keimknospen auch später noch bei Temperaturen von 23—25° keinen Fortschritt machen zu wollen schienen, stellte ich den Behälter mit den Pflanzen in einen dunklen Winkel des Zimmers und schenkte ihnen keine Beachtung mehr, doch hatte ich zur Verhütung des Austrocknens der Erde den Becher mit einem Gegenstande bedeckt und die Pflanzen während meiner späteren Abwesenheit einige Male befeuchten lassen. Im folgenden März fand ich die Keimknospen zu, allerdings etiolirten Pflänzchen ausgewachsen: *Crocus* hatte nebst Blüthenknospen ziemlich normal aussehende Blätter getrieben; bei *Corydalis* waren die Stengel zwirndünn, die Blätter sehr wenig entwickelt und missfarbig.

Am 30. Juli nahm ich wieder einige Zwiebeln und Knollen aus jenem Behälter, der von Anfang an in einem Zimmer mit 22—26° Temperatur stand, und pflanzte sie in gleicher Weise

in einen Glasbecher mit feuchter Erde. Allein ich stellte jetzt die Pflanzen sofort in einen Winkel in der Vorkammer des Eiskellers, wo die Temperatur bei sehr geringen Schwankungen 10° betrug. Bis zum 20. August hatten nun fast alle Zwiebeln von *Crocus* zahlreiche Wurzeln getrieben, bei einem Stück fand ich auch eine 4 Mm. lange Keimknospe, wenngleich die Erde nur wenig feucht war. An den Knollen von *Corydalis* waren ebenfalls ausser Wurzeln kleine gelbliche Keimknospen zu sehen.

Ich habe die eben beschriebenen Versuche diesen Sommer (1873) wiederholt. Am 11. Juni wurden auch diesmal Zwiebeln und Knollen von *Crocus*, *Galanthus*, *Corydalis solida* und dazu noch *C. cava* im Freien aus der Erde genommen. Bei *Crocus* waren die Blätter theils schon ganz abgestorben, theils waren sie noch in der Mitte etwas grün, aber die Früchte sämmtlich reif, bei den meisten die Samen aus den Kapseln bereits ausgefallen. Die Zwiebeln hatten keine functionirenden Wurzeln mehr. — Bei *Galanthus* waren die Früchte aussen noch grün, die Blätter aber sämmtlich abgewelkt; die Wurzeln schienen noch ziemlich frisch. — *Corydalis* hatte keine Wurzeln und auch von den Stengeln und Blättern war nichts mehr zu sehen. Die Aufbewahrung dieser Objecte geschah wie oben.

Am 14. Juni nahm ich etliche Stück und pflanzte sie, indem ich sie mit ihrer natürlichen Erde umgab, in einen Glasbehälter; den Raum über und unter den Pflanzen füllte ich mit Gartenerde aus, und zwar so, dass die Knollen und Zwiebeln nur 5—10 Mm. unter das Niveau zu liegen kamen. Das Ganze stellte ich auf einen Holzblock im Eiskeller, 1 Mtr. vom Eishaufen entfernt. Was die Temperatur an jener Stelle anbelangt, so betrug sie damals 5°.

Das Ergebniss dieses Versuches besteht in folgenden Thatsachen. Als die Pflanzen am 14. Juli (also nach 1 Monat) herausgenommen und besichtigt wurden, fand es sich, dass nur zwei Knollen von *Corydalis cava* zu treiben begonnen hatten; sie besassen die eine 4 und die andere 8 functionirende Würzelchen, welche bei der ersten Zwiebel 3—10, bei der anderen 8—15 Mm. lang waren. An jedem der beiden Knollen war eine ungefähr 2 Mm. lange gelblich-grüne Keimknospe zu sehen (an der Basis des abgestorbenen und bereits abgefallenen alten Stengels). Die

Temperatur betrug jetzt $6^1/_4°$, war also seit 14. Juni um $1^1/_4°$ gestiegen; die Erde im Gefässe war aber wie zu Anfang feucht, da die Verdunstung in der kalten und dumpfen Luft des Kellers nur sehr unbedeutend gewesen ist.

Von den anderen Pflanzen hatte keine zu keimen oder Wurzeln zu treiben angefangen.

Von da an blieben die Pflanzen, nachdem sie behutsam wieder in denselben Behälter zurückversetzt, wie früher mit Erde bedeckt, und etwas befeuchtet worden waren, in einem Zimmer zu ebener Erde an einem dunklen Ort, dessen Temperatur 20—22° betrug, mehrere Wochen, trieben aber nicht weiter: sie liessen überhaupt keinen Fortschritt in der Entwicklung der Wurzeln und Keime wahrnehmen.

Gegen Ende des Monates Juni wurden die zum Zwecke solcher Versuche aufbewahrten Pflanzen (Knollen und Zwiebeln) in einen Blumentopf mit feuchter Erde versetzt, den ich hinter eine gegen Südwest gelegene Mauer stellte, so dass die Versuchsobjecte Temperaturen zwischen 22 und 28° ausgesetzt waren. Da der Blumentopf mit einem Brettchen bedeckt war, so blieb die Erde darin beständig und ziemlich gleichmässig feucht. Nun nahm ich am 14. Juli etliche Stücke und setzte sie in ein Glasgefäss mit Erde, wie oben, befeuchtete sie und stellte das Ganze wieder in einen Winkel der Vorkammer des bereits erwähnten Eiskellers, wo zu der Zeit eine Temperatur von 10° auf die Pflanzen einwirkte. Allein bis 12. August war die letztere auf 13° gestiegen. Es fand sich nun an diesem Tage, dass die Zwiebeln von *Galanthus* und *Crocus* noch nicht, die Knollen von *Corydalis solida* und *C. cava* hingegen gar merklich getrieben hatten. Insbesondere zeigten die Knollen von *C. cava* zahlreiche 1—3 Mm. lange Wurzeln und gelbliche 2—4 Mm. lange Keimknospen; jene von *C. solida* hatten viel kleinere Wurzeln und die Keimknospen waren eben kaum sichtbar geworden.

Warum *Crocus* dieses Jahr bei obiger Behandlung nicht getrieben hat, ist mir nicht klar, bin ich doch mit der genannten Pflanze in ähnlicher Weise umgegangen wie im Jahre 1871. Was *Galanthus* anbelangt, so habe ich ebenfalls schon damals einige Kenntnisse über das Verhalten dieser Pflanze durch Culturversuche während des Sommers gewonnen, indem ich eine grössere

Anzahl von Zwiebeln, die ich den 15. Mai (als die Blätter noch grün waren) im Freien aus der Erde genommen hatte, hiezu benützte. Am 9. Juli wurde ein Theil der Zwiebeln (in Erde wie oben) auf das Eis im Keller gesetzt, ein anderer Theil in die Vorkammer (mit 10—12°) gestellt und bis 18. August dort liegen gelassen. Auf dem Eise (bei 0—2°) trieben die Zwiebeln nicht, wohl aber in der Vorkammer, wo sie ziemlich lange Wurzeln entwickelt hatten. Die Stücke, welche nicht getrieben hatten, setzte ich in einen Blumentopf mit feuchter Erde und behielt sie von da an beständig in meinem Wohnzimmer. Als gegen Ende August die Temperatur im Zimmer nach und nach auf 20° gesunken war, bemerkte ich beim Herausnehmen der Pflanzen, dass sie Wurzeln getrieben hatten, von Keimknospen war jedoch aussen noch keine Spur zu sehen.

Auch im Freien wurde *Galanthus* zu verschiedenen Zeiten während des Sommers untersucht, doch die ersten frischen Würzelchen (ohne Keimknospen) erschienen erst gegen Ende des Monates August. Um 7 Uhr Morgens betrug die Temperatur des Bodens an einer Stelle in der Tiefe der *Galanthus*-Zwiebeln damals 14° und einige Centimeter tiefer $16^1/_2$°. Es scheint demnach, dass die höchste noch anregende Temperatur, bei welcher *Galanthus* unter den mir bisher bekannten Bedingungen im Laufe des Sommers treibt, nicht über dem 21. Grade liegt. Bei tieferen Temperaturen geht die Entwicklung der Wurzeln und des Keims, wie ich mich in den darauffolgenden Monaten September und October überzeugt habe, rascher vor sich, jedoch verglichen mit der Keimung z. B. der Weizensamen, immer noch sehr langsam. Das Optimum scheint zwischen 10 und 13° zu liegen.

In der eben erwähnten Langsamkeit der Entwicklung der Pflanze auch bei der günstigsten (anregenden) Temperatur während des Sommers und des Herbstes liegt, wie ich glaube, eine der wichtigsten Ursachen, warum wir das Schneeglöckchen nicht schon im October oder (in südlicheren Gegenden im) November zur Blüthe kommen sehen. Wir müssen aber an dieser Stelle bemerken, dass die Pflanze, abgesehen von den Einwirkungen der Temperatur und anderer Einflüsse, zur Zeit der Streckung des Blüthenschaftes die grösste Tendenz des Wachsthums besitzt (Culmination der grossen Entwicklungsperiode), allein gerade

zu dieser Zeit, im Februar oder März unter dem Schnee, empfängt sie Temperaturen, welche jedenfalls +2° nicht übersteigen, Temperaturen, bei welchen sie im Sommer Monate lang kein Lebenszeichen von sich gegeben haben würde. Ist es die Culmination der grossen Periode allein, welche diese verhältnissmässig so rasche Entwicklung der Pflanze zu jener Zeit bedingt?

Wiewohl detaillirtere Untersuchungen über *Crocus* bisher noch fehlen, so lässt sich aus dem Wenigen, was wir oben gefunden haben, doch so viel entnehmen, dass sich diese Gattung im Wesentlichen nicht viel anders verhält als *Galanthus*. Ebendarum glaube ich, dass die folgende Thatsache, zu deren Kenntniss ich durch eine freundliche Mittheilung des Hrn. K. Fritsch gelangte, auch für den Leser dieser kleinen Abhandlung nicht ohne Interesse sein wird. Es hat sich nämlich in Folge mehrjähriger Beobachtungen von fünfzehn Arten der Gattung *Crocus*, welche im botanischen Garten in Wien cultivirt werden, herausgestellt, dass sieben davon im Herbste (October), acht im Frühjahre blühen. *Cr. Imperati* blüht z. B. regelmässig im Herbste, doch finden sich öfter auch blühende Nachzügler im Frühjahre. Ein sehr merkwürdiges Beispiel einer bedeutenden Verschiebung der Blüthezeit liefert *Sternbergia lutea*, welche nach 10jährigen Beobachtungen in früherer Zeit gegen Ende des Monates September blüthe, seit 1869 aber im Frühjahr (März oder April) blühend erscheint.

Unser *Cr. vernus* ist, soviel mir bekannt ist, bisher zu einer anderen Zeit als im Frühjahre noch nicht blühend gesehen worden. Auf der Alpe Zaplata (bei circa 1500 Mtr.) nördlich von Krainburg fand ich diese Art heuer in einer Schneegrube am 7. Juni blühend und zwar mit Blättern und Blüthen zugleich, was bekanntlich in den Niederungen in der Regel nicht vorkommt, indem die Blüthen hier 1—2 Wochen vor den Blättern erscheinen.

Ich erinnere an einen analogen Fall, den ich bei *Prunus spinosa* seit einiger Zeit wahrgenommen habe. Diese Pflanze blüht bei Görz 1—3 Wochen vor dem Erscheinen der Blätter, bei Krainburg aber entwickelte sie in den Früjahren 1870 und 1871 (nach jenen strengen Wintern) Blätter und Blüthen zu-

gleich. Im verflossenen Frühjahr (1873), nach dem vorausgegangenen extrem milden Winter sah ich sie dagegen wieder wie bei Görz (seit vielen Jahren) 1—3 Wochen vor der Entwicklung der Blätter blühen.

Es sind die angeführten Erscheinungen allerdings mehr Probleme als Erklärungen, doch hoffen wir, dass sie demnächst ihre vollständige Lösung finden und zur Beleuchtung anderer noch räthselhafter Thatsachen Einiges beitragen werden.

XXIII. SITZUNG VOM 16. OCTOBER 1873.

Herr Prof. Dr. Camil Heller in Innsbruck übersendet eine vorläufige Mittheilung über die von ihm, mit Unterstützung der Akademie, angestellten Untersuchungen der Tunicaten des Adriatischen Meeres, und zwar zunächst „über das Gefässsystem der Tunicaten, namentlich der Ascidien".

Herr August Fischer, suppl. Gymnasial-Professor in Prag, hinterlegt ein versiegeltes Schreiben zur Wahrung seiner Priorität.

Herr Prof. Dr. Aug. Em. Ritter v. Reuss legt die erste Abtheilung einer für die Denkschriften bestimmten Abhandlung vor, betitelt: „Die Bryozoen des österreichisch - ungarischen Miocäns".

Herr Regierungsrath Dr. Th. Ritter v. Oppolzer überreicht eine zweite Abhandlung: „Über den Winnecke'schen Kometen (Komet III. 1819)."

Herr Prof. Dr. Jos. Boehm übergibt eine Abhandlung: „Über den Einfluss des Leuchtgases auf die Vegetation."

An Druckschriften wurden vorgelegt:

Accademia, Reale, dei Lincei: Atti. Anno XXV. Sess. 7ª; Anno XXVI. Sess. 5ª. Roma, 1873; 4⁰.

Akademie der Wissenschaften, Königl. Preuss., zu Berlin: Monatsbericht. Februar (Nr. 2), März & April 1873; Berlin, 8⁰. — *Corpus inscriptionum Atticarum. Vol. I. Berolini, MDCCCLXXIII; in folio.*

— — ungarische: Évkönyvei. XIII. Kötet, 3., 5., 6., 7. & 8. darab. Pesten, 1870—1872; 4⁰. — Archaeologiai Közlemények. VIII. Kötet, 2. & 3. füzet. Pest, 1871; 4⁰. — Értesitöje. IV. Évfolyam. 13.—18. szám. 1870; V. Évfol. 1—17. szám. 1871; VI. Évfol. 1.—8. szám. 1872. Pest; 8⁰. — Értekezések a természettudományok köréből. III.—XV. szám. (1870 & 1871); I.—III. szám. (1872). — Értekezések a bölcsészeti tudományok köréből. 1871, I. szám.; 1872, II. szám. — Értekezések a történeti tudom. köréből. 1872. I. szám. — Értekezések a nyelv és széptudom.

köréből. 1870. II.—V. & XI. szám; 1871—1872. VI.—XI. szám. — Értekezések a mathematikai osztály köréből. 1870—1871. VI.—XI. szám.; 1872. I. szám. — Értekezések a társadalmi tudom. köréből. 1870. II. & III. szám; 1871. IV. szám; 1872. V. szám. Pest; 8⁰. — Almanach. 1871 & 1872. Pesten; 8⁰. — Nyelvtudományi Közlemények. IX. kötet, 1.—3. füzet; X. kötet, 1. füzet. Pesten, 1871 & 1872; 8⁰. — Statistikai és nemzetgazdasági Közlemények. VII. kötet, 1. & 2. füzet; VIII. kötet, 1. & 2. füzet. Pesten, 1869, 1871 & 1872; 8⁰. — Magyar történelmi tár. XV.—XVIII. kötet. Pesten, 1871—1872; 8⁰. — A Magyar nyelv szótára. V. kötet, 5. füzet; VI. kötet, 1. & 2. füzet. Pest, 1870—1872; 4⁰. — Török-Magyarkori történelmi emlékek. I. osztály: Okmánytárak. VI. & VII. kötet. Pest, 1871; 8⁰. — *Monumenta Hungariae historica.* I. osztály: Okmánytárak. XIV—XVII. kötet. Pest, 1870 & 1872; 8⁰; II. osztály: Írók. XX. & XXI. kötet. Pest, 1870 & 1871; 8⁰. — *Archivum Rákóczianum.* II. osztály: Diplomatia. I. kötet. Pest, 1872; 8⁰. — A Magyar igeidők. Irta Szarvas Gábor. Pest, 1872; 8⁰. — Barna Ferdinand, Kalevala. A finnek nemzeti eposza. Pesten, 1871; gr. 8⁰.

Bonn, Universität: Akademische Gelegenheitsschriften aus d. J. 1872. 4⁰ & 8⁰.

Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences. Tome LXXVII, Nr. 13. Paris, 1873; 4⁰.

Cosmos di Guido Cora. III.—IV. Torino, 1873; 4⁰.

Gesellschaft, geographische, in Wien: Mittheilungen. Bd. XVI (neuer Folge VI), Nr. 7—8. Wien, 1873; 8⁰.

Mittheilungen aus J. Perthes' geographischer Anstalt. 19. Band, 1873, VIII. & IX. Heft. Gotha; 4⁰.

Nature. Nr. 206, Vol. VIII. London, 1873; 4⁰.

Reichsanstalt, k. k. geologische: Jahrbuch. Jahrg. 1873, XXIII. Band, Nr. 2. Wien; 4⁰. — Verhandlungen. Jahrgang 1873, Nr. 10—11. Wien; 4⁰.

„Revue politique et littéraire“ et „Revue scientifique de la France et de l'étranger“. III[e] Année, 2[e] Série. Nr. 15. Paris 1873; 4⁰.

Società Italiana di Antropologia e di Etnologia: Archivio. III. Vol., fasc. 2⁰. Firenze, 1873; 8⁰.

Wiener Medizin. Wochenschrift. XXIII. Jahrgang, Nr. 41. Wien, 1873; 4⁰.

Die fossilen Bryozoen des österreichisch-ungarischen Miocäns.

Von dem w. M. Prof. Dr. Ritter v. **Reuss**.

Erste Abtheilung.

(Auszug aus einer für die Denkschriften bestimmten Abhandlung.)

Wenige der umfangreicheren Tertiärgebiete sind in Beziehung auf ihre fossile Fauna so sorgfältig und gründlich untersucht worden, als das Miocän Oesterreichs und besonders des Wiener Beckens.

Die Foraminiferen, Anthozoen, Echinodermen, Pelecypoden, Gasteropoden und Mammalien haben ihre Bearbeiter gefunden, die uns durch Wort und Bild ihre reiche Formenfülle kennen gelehrt haben. Unter den wenigen übrig gebliebenen Lücken bilden die Bryozoen die auffallendste. Doch auch von diesen habe ich schon im Jahre 1847 [1] versucht, eine monographische Darstellung zu geben, welche aber, wie leicht zu begreifen, weder in Beziehung auf Vollständigkeit, noch auf wissenschaftliche Genauigkeit, noch auf Exactheit der bildlichen Darstellungen den jetzigen Anforderungen zu entsprechen geeignet ist. Eine neue gründliche Bearbeitung schien mir unabweislich und ich lege hier die erste Abtheilung derselben vor, da ich sie des grösseren Umfanges und der mühsamen, zeitraubenden Untersuchungen wegen in mehrere gesonderte, aber ein zusammenhängendes Ganzes bildende Partien zu theilen genöthiget bin. Vor allen müssen aus der Zahl der miocänen Bryozoen, welche

---

[1] Reuss, die fossilen Polyparien des Wiener Tertiärbeckens in den naturwissenschaftlichen Abhandlungen, gesammelt von W. Haidinger, Bd. 2 mit 11 lith. Tafeln.

in der erwähnten Monographie angeführt werden, mehrere ausgeschieden werden, welche nur in Folge von Unkenntniss des wirklichen Fundortes dahin gelangten. Sie stammen, wie spätere Untersuchungen mit Sicherheit dargethan haben, aus dem Oligocän des Val di Lonte im Vicentinischen.

Dagegen hat die Zahl der Species durch Auffindung neuer bisher nicht bekannter Arten sich mehr als verdoppelt. Besonders haben die zum Behufe des Auffindens kleiner Molluskenschalen vorgenommenen umfassenden Schlämmungen von Tegelmassen verschiedener Fundorte viele neue Formen geliefert. Vorzugsweise wird dies in den späteren Abtheilungen meiner Arbeit an den sich frei erhebenden ästigen Bryozoen deutlich hervortreten.

Einige der in der Abhandlung von 1849 beschriebenen Arten haben sich nicht als haltbar erwiesen, mussten daher eingezogen werden, indem sie nur in unwesentlichen Merkmalen abweichende Formen anderer Species darstellen.

Endlich mussten einige früher besprochene Arten, wie Cellepora cylindrica, C. pupula, C. marginipora, C. protuberans und C. ovoidea gänzlich bei Seite gelassen werden, weil die Originalexemplare derselben nicht mehr zu Rathe gezogen werden konnten und die früher gegebenen Beschreibungen und Abbildungen ohne wiederholte Untersuchung nicht hinreichten, um die genannten Arten festzuhalten.

Die erste hier vorliegende Abtheilung meiner Arbeit umfasst aus der Gruppe der gegliederten chilostomen Bryozoen nur die Gattungen Salicornaria, Cellaria und Scrupocellaria, welche allein im österreichischen Miocän sparsame Vertreter finden, und von den ungegliederten Formen nur die Membraniporideen mit den Gattungen Lepralia und Membranipora, deren Artenzahl freilich eine beträchtliche ist. Im Ganzen werden 96 Species beschrieben und auf 12 Tafeln abgebildet, wobei jedoch zahlreiche Varietäten und Formen nicht mitinbegriffen sind. Von denselben entfallen auf die Gattungen Salicornaria und Cellaria je eine Art (S. farciminoides und C. cereoides), auf Scrupocellaria zwei (S. elliptica und schizostoma Rss.), auf Membranipora 17 und auf Lepralia 75 Arten.

Innerhalb der Gattung Membranipora gehören zu der

Gruppe der M. apertae: M. subtilimargo Rss., M. elliptica v. Hag. sp., M. laxopora Rss., M. fenestrata, M. Lacroixii Sav., M. appendiculata Rss.

Zur Gruppe der M. marginatae dagegen sind zu rechnen: M. semiaperta n. sp., M. platystoma Rss., M. incompta n. sp., M. holostoma Wood, M. bidens v. Hag., M. minuta Rss., M. gracilis v. M. sp., M. formosa Rss., M. papyracea Rss., M. angulosa Rss., M. stenostoma Rss.

Aus der Gattung Lepralia wurden nachfolgende Arten beschrieben:

A. Mit Avicularien und Vibrakeln.

1. Mit Oraldornen:

Lepralia Ungeri Rss., L. semicristata Rss., L. binata n. sp., L. Barrandei Rss., L. pleuropora Rss., L. gastropora n. sp., L. inamoena n. sp., L. decorata Rss., L. megalota Rss., L. personata n. sp., L. coccinea Johnst.

2. Ohne Oraldornen:

Lepralia odontostoma n. sp., L. areolata n. sp., L. glabra n. sp., L. microstoma Rss., L. carnigera n. sp., L. entomostoma Rss., L. ansata Johnst., L. Gonversi n. sp., L. lima n. sp., L. intermedia n. sp., L. vicina n. sp., L. clavula Manz., L. capitata n. sp., L. schizogaster Rss., L. trigonostoma Rss., L. hypsostoma n. sp., L. Sturi n. sp., L. violacea Johnst., L. tenella Rss.

B. Ohne Avicularien und Vibrakeln.

1. Mit Oraldornen:

Lepralia atophora Rss., L. pauper n. sp., L. arrecta Rss., L. scripta Rss., L. rarecostata Rss., L. Auingeri n. sp., L. Fuchsi n. sp., L. serrulata Rss., L. tenera n. sp., L. ternata Rss., L. regularis n. sp.

2. Ohne Oraldornen.

Lepralia incisa n. sp., L. chilopora Rss., L. Partschi Rss., L. complicata n. sp., L. rugulosa n. sp., L. venusta Eichw., L. monoceros Rss., L. Haueri Rss., L. peltata n. sp., L. Manzonii n. sp., L. Endlicheri Rss., L. scarabaeus, L. seriata n. sp., L. lata Busk, L. granulifera Rss., L. asperrima n. sp., L. ogivalis n. sp., L. nuda n. sp., L. circumornata Rss., L. cingulata n. sp.,

L. aperta n. sp., L. ceratomorpha Rss., L. crassa n. sp., L. rarepunctata Rss., L. goniostoma Rss., L. cyclocephala n. sp., L. turgescens n. sp., L. sulcifera n. sp., L. crassilabris Rss., L. insignis n. sp., L. planiceps n. sp., L. grossipora n. sp., L. granoso-porosa n. sp., L. anisostoma n. sp., L. filocincta n. sp.

Da die hier gegebene erste Abtheilung meiner Arbeit, deren Inhalt ich soeben mittheilte, nur einen sehr beschränkten Theil der miocänen Bryozoen behandelt, so würden auf dieser engen Basis ausgeführte Vergleichungen und daraus gezogene Schlüsse sehr einseitig und mangelhaft, ja vielleicht in mancher Beziehung irrig sein müssen. Ich spare dieselben daher bis zum Schlusse meiner Arbeit auf, wo der gesammte Formenkreis der miocänen Bryozoen mir zur Vergleichung zu Gebote stehen wird.

Nur eine flüchtige Bemerkung will ich mir hier erlauben, die sich aus der Betrachtung selbst des kargen behandelten Materiales ergibt. Die Zahl der im Miocän vorkommenden, noch lebenden Arten ist viel grösser, als man vermuthete. Dergleichen sind: Salicornaria farciminoides, Cellaria cereoides, Membranipora gracilis, M. angulosa, M. Lacroixii, Lepralia violacea, L. coccinea, L. ansata und wahrscheinlich auch L. scripta.

Ihre Zahl wird sich aber ohne Zweifel noch beträchtlich vermehren, sobald es gelungen sein wird, eine grössere Reihe von Colonien der einzelnen fossilen Formen zu untersuchen, um daran alle Modificationen, denen die Zellen unterworfen sind, studiren zu können.

Wenn die gegebenen Schilderungen zu einem grösseren Umfange anwachsen, als vielleicht Manchem nothwendig und erwünscht erscheinen mag, so wird dies in der grossen Veränderlichkeit seine Erklärung und Entschuldigung finden, welcher nicht nur verschiedene Colonien einer Species, sondern selbst einzelne Theile derselben Colonie unterliegen. Aus diesem Grunde hielt ich es auch für unstatthaft, die Speciescharaktere in einer präcisen Diagnose zusammenzufassen, welche doch niemals alle an einer Species vorkommenden Merkmale wiedergeben würde.

XXIV. SITZUNG VOM 23. OCTOBER 1873.

Herr Prof. Dr. J. Oellacher in Innsbruck übermittelt eine Abhandlung, betitelt: *Terata mesodidyma* von *Salmo Salvelinus* nebst Bemerkungen über einige andere an Fischen beobachtete „Doppelmissbildungen“.

Herr Director Dr. J. Stefan theilt die Resultate seiner „Versuche über die Verdampfung“ mit.

Herr Dr. J. Peyritsch überreicht eine Abhandlung: „Beiträge zur Kenntniss der Laboulbenien“.

An Druckschriften wurden vorgelegt:

Académie Impériale des Sciences de St. Pétersbourg: Mémoires. VII[e] Série, Tome XVIII, Nrs. 8—10; Tome XIX, Nrs. 1—2. St. Pétersbourg, 1872; 4⁰. — Bulletin. Tome XVII, Nrs. 4—5; Tome XVIII, Nrs. 1—2. St. Pétersbourg, 1872; 4⁰.

Alpenverein, Deutscher und Österreichischer: Zeitschrift. Jahrgang, 1872, Heft 4. München; 8⁰.

Apotheker-Verein, allgem. österr.: Zeitschrift (nebst Anzeigen-Blatt). 11. Jahrgang, Nr. 30. Wien, 1873; 8⁰.

Archiv der Mathematik und Physik. Gegründet von J. A. Grunert, fortgesetzt von R. Hoppe. LX. Theil, 2. Heft. Greifswald, 1873; 8⁰.

Beobachtungen, Schweizer. Meteorologische. Mai, Juni, Juli 1872. Zürich; 4⁰.

Bibliothèque Universelle et Revue Suisse: Archives des Sciences physiques et naturelles. N. P. Tome XLVII[e]. Nrs. 187—188. Genève, Lausanne, Paris, 1873; 8⁰.

Central-Observatorium, Physikalisches, zu St. Petersburg: Annalen. Jahrgang 1871. St. Petersburg, 1872; 4⁰.

Comitato, R., Geologico d'Italia: Bollettino. Anno 1873, Nr. 7 & 8. Firenze; 8⁰.

Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences. Tome LXXVII, Nr. 14. Paris, 1873; 4⁰.

Gasthuis, Nederlandsch, voor Ooglijders: Dertiende jaarlijksch Verslag. 1872. Utrecht; 8⁰.

Genootschap, Bataviaasch, van Kunsten en Wetenschappen: Verhandelingen. Deel XXXIV & XXXV. Batavia, 1870; 4⁰. — Tijdschrift voor Indische taal-, land- en volkenkunde. Deel XVIII (VI. Serie. Deel I.) Aflev. 2; Deel XX (VI. Serie. Deel II) Aflev. 1—2. Batavia, 1871; 8⁰. — Notulen. Deel VIII. 1870. Batavia, 1871; 8⁰.

Gesellschaft, österr., für Meteorologie: Zeitschrift. VIII. Band, Nr. 20. Wien, 1873; 4⁰.

Gewerbe-Verein, n.-ö.: Wochenschrift. XXXIV. Jahrgang. Nr. 42. Wien, 1873; 4⁰.

Heidelberg, Universität: Akademische Gelegenheitsschriften aus d. J. 1872/3. 4⁰ & 8⁰.

Jahrbuch über die Fortschritte der Mathematik von C. Ohrtmann, F. Müller & A. Wangerin. III. Band. Jahrgang 1871. Heft 2. Berlin, 1873; 8⁰.

Jahresberichte: siehe Programme.

Landbote, Der steirische. 6. Jahrgang, Nr. 21. Graz, 1873; 4⁰.

Lotos. XXIII. Jahrgang. Juli—September 1873. Prag; 8⁰.

Marshall, William E., A Phrenologist amongst the Todas or the Study of a Primitive Tribe in South India, History, Character, Customs, Religion, Infanticide, Polyandry, Language. London, 1873; 8⁰.

Mittheilungen des k. k. techn. & administrat. Militär-Comité. Jahrgang 1873, 5. & 6. Heft. Wien; 8⁰.

— Mineralogische, gesammelt von G. Tschermak. Jahrgang 1873, Heft 2. Wien; gr. 8⁰.

Museum of Comparative Zoology at Harvard College, in Cambridge: Annual Report for 1871. Boston, 1872; 8⁰. — Illustrated Catalogue. Nrs. IV. V & VI. Cambridge, 1871 & 1872; 4⁰.

Nature. Nr. 207. Vol. VIII. London, 1873; 4⁰.

Programme und Jahresberichte der Gymnasien zu Arnau, Brixen, Brünn, Capodistria, Eger, Hermannstadt, Kronstadt, Böhm.-Leipa, Leoben, Marburg, Pilsen, Pressburg, Roveredo, Schässburg, Sin, Teschen, Trient, Vinkovci, des akadem. Gymnasiums, des Gymnasiums zu den Schotten und der k. k. Theresianischen Akademie in Wien, der Landes-Oberrealschule zu Wiener-Neustadt, der k. k. Forst-Akademie zu Mariabrunn und der k. k. technischen Hochschule zu Wien. 1872/73 & 1873/74. 4⁰ & 8⁰.

Reichsforstverein, österr.: Österr. Monatsschrift für Forstwesen. XXIII. Band. Jahrgang 1873. August—November-Heft. Wien; 8⁰.

„Revue politique et littéraire", et „Revue scientifique de la France et de l'étranger". IIIe Année, 2e Série, Nr. 16. Paris, 1873; 4⁰.

Société de Physique et d'Histoire Naturelle de Genève: Mémoires. Tome XXII; Tome XXIII, 1re Partie. Genève, Paris, Bale 1873; 4⁰.

— Botanique de France: Bulletin. Tome XXe 1873. Comptes rendus des séances 1; Revue bibliographique A. Paris; 8⁰.

— Médico-Chirurgicale des Hôpitaux et Hospices (Société de Médecine et de Chirurgie) de Bordeaux: Mémoires et Bulletins. Tome VI. 1871; 1er & 2^d fasc. de 1872. Bordeaux, 1871 & 1873; 8⁰.

— des Sciences physiques et naturelles de Bordeaux: Extrait des procès-verbaux des séances. Bordeaux, 1869; 8⁰.

— d'Histoire naturelle de Colmar: Bulletin. 1re Année. 1860; 4e—10e Années. 1863—1869. Colmar, 1860—1870; 8⁰. — Bibliothèque de la Société d'Histoire naturelle de Colmar. 1869; 8⁰.

— Impériale de Médecine de Constantinople: Gazette médicale d'Orient. XVIIe Année, Nr. 3 & 4. Constantinople, 1873; 4⁰.

Strassburg, Universität: Akademische Gelegenheitsschriften für das Jahr 1872/3. 4⁰ & 8⁰.

Studenten-Kalender, Fromme's Österreichischer, für das Studienjahr 1873. X. Jahrgang. Von Dr. Karl Czuberka. Wien; 12⁰.

Verein, physikalischer, zu Frankfurt am Main: Jahres-Bericht für 1871—1872. Frankfurt a. M., 1873; 8⁰.

Vierteljahresschrift, österr., für wissenschaftliche Veterinärkunde. XL. Band, 1. Heft. Wien, 1873; 8⁰.

Wiener Medizin. Wochenschrift. XXIII. Jahrgang, Nr. 42. Wien, 1873; 4⁰.

Beiträge zur Kenntniss der Laboulbenien.

Von Dr. J. Peyritsch.

(Mit 3 Tafeln.)

Unter den vielen auf Insekten vorkommenden Pilzformen sind die Laboulbenien bis auf die neueste Zeit von den Botanikern fast ganz unbeachtet geblieben. Empusen, Cordyceps-Arten, Isarien und andere auf Insekten parasitische Pilze fesselten schon lange die Aufmerksamkeit der Beobachter, wenn auch von den meisten dieser Pilze der vollständige Entwickelungscyklus noch nicht erforscht wurde; so stellen die vorzugsweise auf Dipteren vorkommenden Empusen die geschlechtslose, Knospensporen tragende Generation von Pilzformen dar, und es unterliegt wohl keinem Zweifel, dass der Generationscyclus mit der einen Generationsform noch nicht abgeschlossen ist. Dasselbe gilt von allen Pilzen, bei denen bis jetzt nur Knospensporen erzeugende Formen beobachtet wurden. Viel genauer ist der Generationswechsel bei Cordyceps-Arten bekannt; es sind dies Pilze, welche, nachdem die Keimschläuche der Knospensporen durch die Haut der Insektenlarven eingedrungen sind, diese durch massige Entwickelung des Myceliums tödten, nach dem Tode der Thiere die Perithecien erzeugende Form entwickeln. Die Laboulbenien, welche den ganzen Entwickelungscyklus, so weit er bis jetzt wenigstens bekannt ist, auf dem lebenden Thiere durchmachen, sind Perithecien entwickelnde Pilze, und die Perithecien verdanken ihre Entstehung einem Geschlechtsacte, der auf der jugendlichen Pflanze stattfindet; Knospensporen erzeugende Formen scheinen bei diesen Pilzen nicht vorzukommen. Da die Laboulbenien im Habitus sich von bekannten Pilzformen auffallend unterscheiden und bei oberflächlicher Betrachtung integrirende Theile des

Thierkörpers darzustellen scheinen, so ist es nicht zu wundern, dass sie den Botanikern entgingen, aber auch die Entomologen, denen diese Gebilde, wie sich aus dem Folgenden ergeben wird, oft untergekommen sein mussten, verkannten die Natur derselben entweder ganz oder wussten sie wenigstens nicht zu deuten und übergingen sie, wenige Ausnahmen abgerechnet, mit Stillschweigen.

Der Entomologe Rouget war es, welcher zuerst auf eigenthümliche, bei dem Laufkäfer, *Brachinus crepitans*, beobachtete Gebilde aufmerksam machte, ohne jedoch die wahre Natur derselben zu erkennen [1]. Dieser Forscher, sowie Laboulbène, entdeckten dasselbe Gebilde auf verwandten Laufkäfern (*Brachinus explodens, Brachinus sclopeta*) und Guérin-Méneville sah eine ähnliche Form bei dem Wasserkäfer, *Gyretes sericeus*. Montagne und Robin erkannten in denselben eine noch unbeschriebene, den Pyrenomyceten angehörige Pilzgattung, die sie Laboulbène zu Ehren benannten [2]. Von mir wurde die auf der Stubenfliege vorkommende *Laboulbenia muscae*, die Karsten früher als *Stigmatomyces muscae* zu den Mucorineen stellte [3], ferner eine auf Nycteribien und eine andere auf einer *Nebria* vorkommende Art beschrieben [4].

Die die Stubenfliege befallende *Laboulbenia* wurde von Sorokin als *Laboulbenia Pitraeana* aufgeführt [5], auch hat Knoch diesen Fliegenpilz bereits gekannt [6].

Von der Vermuthung ausgehend, dass Laboulbenien auf Käfern allgemein verbreitet sind, und diese nur wegen der

---

[1] Rouget, Note sur une production parasite observée sur le *Brachinus crepitans* in Ann. soc. Entom. France. 1850 (Tom. VIII), p. 21—24, Pl. I, Fig. 1—7.

[2] Ch. Robin, Hist. nat. des végétaux parasites. Paris 1853, p. 622—639. Atl. Pl. IX, Fig. 1, 2 *a*, *b*, Fig. 3, Pl. X, Fig. 2.

[3] H. Karsten, Chemismus der Pflanzenzelle. Wien 1869.

[4] J. Peyritsch, Über einige Pilze aus der Familie der Laboulbenien, in Sitzungsber. d. k. Akad. d. Wissensch. Nov.-Heft. 1871, Taf. I und II.

[5] Man vergl. Bot. Zeitg. 1872, p. 339.

[6] Assemblée des naturalistes de Russie qui a eu lieu à St. Pétersbourg, du 28 déc. 1867 au premier Janv. 1868. St. Pétersbourg. 1 Vol. (4°), 908 pag. „*Laboulbenia Baeri* Knoch, ein neuer Pilz auf Fliegen.“

Schwierigkeit des Auffindens, da sie sämmtlich mikroskopisch kleine Formen darstellen, unbeachtet blieben, oder desswegen nicht berücksichtigt wurden, weil man sie als den Käfern fremdartige Gebilde erkannte, unterzog ich mich der Aufgabe, das Vorkommen und die Entwickelung dieser Formen an Käfern zum Gegenstand meiner Studien zu machen, um deren Erforschung den Botanikern zu ermöglichen. Es mussten möglichst viele Arten von Käfern an den verschiedensten Standorten gesammelt und auf das Vorkommen von parasitischen Bildungen genau untersucht werden. Es hat sich in der That die Vermuthung bestätigt, indem ich an vielen Käferarten das Vorkommen von Laboulbenien constatiren konnte.

Bisher habe ich auf folgenden Käfern Laboulbenien angetroffen; es sind dies: *Bembidium littorale, B. varium, B. fasciolatum, B. punctulatum, B. decorum, B. lunatum, B. obsoletum, Clivina fossor, Patrobus excavatus, Harpalus distinguendus, Anchomenus albipes, A. marginatus, A. viduus, Chlaenius vestitus, Nebria brunnea, Deleaster dichrous, Laccophilus minutus, L. hyalinus* [1].

Die meisten eben erwähnten Käfer gehören zu den Carabiden und sind in der Wiener Umgebung häufig anzutreffen. Sie halten sich zumeist in der Nähe fliessender Gewässer auf, wo man sie oft in grosser Zahl unter Steinen findet. Auf solchen Standorten habe ich stets mit Laboulbenien behaftete Käfer angetroffen. Viel seltener scheinen sie an solchen Käfern vorzukommen, die in der Nähe stehender Gewässer sich aufhalten, während Laufkäfer, die entfernt vom Wasser auf dem Lande leben, wie es scheint, von Laboulbenien verschont bleiben. Ausser auf Laufkäfern fand ich letztere nur einmal auf einem zur Familie der Staphylinen gehörenden Käfer (*Deleaster dichrous*), ausserdem habe ich zwei Arten auf Wasserkäfern (*Laccophilus minutus* und *L. hyalinus*) angetroffen. Das Vorkommen

---

[1] Die Bestimmung der Käfer verdanke ich der Güte des rühmlichst bekannten Coleopterologen Herrn Miller in Wien. Die zwei letztgenannten Käfer befanden sich in einer 13 Arten umfassenden Collection von Wasserkäfern, die mir Herr Dr. E. v. Marenzeller freundlichst zur Verfügung stellte.

von Laboulbenien auf diesen Käferarten ist darum bemerkenswerth, weil letztere nach den Beobachtungen der Coleopterologen häufig untergetaucht auf dem Boden stehender Gewässer sich herumtummeln; es führen demnach die auf ihnen vorkommenden Pilze, indem sie entsprechend der Lebensweise der Käfer das Medium wechseln, ein amphibiotisches Leben. Ich habe schon im Eingange erwähnt, dass Guérin-Méneville eine *Laboulbenia*-Art ebenfalls auf einem Wasserkäfer (*Gyretes sericeus*) aufgefunden hatte. Die Mehrzahl der früher genannten Käferarten gehört zu den kleinen Formen, indem die Körperlänge 6—8 Mm. im Durchschnitt misst; sie zeichnen sich durch eine lange Lebensdauer aus, indem sie selbst überwintern können. Den Pilz fand ich am häufigsten auf den Flügeldecken und zwar öfter in der Nähe des Randes als in der Mitte und auf beiden Flügeldecken nicht immer gleich vertheilt. In letzterer Hinsicht beobachtete ich ein merkwürdiges Verhalten bei zwei auf *Laccophilus minutus* und *L. hyalinus* vorkommenden Laboulbenien, indem ich sie stets auf dem freien Rande der linken Flügeldecke antraf, und es waren die Individuen beider Arten so vertheilt, dass die der einen Art am Rande angedrückt, die der anderen etwas einwärts, innerhalb des Bereiches, wo die Haare sich vorfanden, der Flügeldecke aufsassen. Es scheint dies mit nicht näher bekannten biologischen Eigenthümlichkeiten der Laccophili in Zusammenhang zu stehen. Ausser auf den Flügeldecken fand ich den Pilz bei einigen Käferarten an den Extremitäten, den Mundwerkzeugen und den Fühlern. Von den Extremitäten werden sowohl Trochanter, Femur als Tibia- und Tarsusglieder vom Pilz befallen. Sitzt der Pilz dem Trochanter oder Femur auf, so steht er meist senkrecht von demselben ab, an der Tibia und den Tarsusgliedern', sowie der Elytre, erscheint er mehr minder angedrückt und ist in Bezug auf Lage und Richtung zum Körpertheil des Insektes so orientirt, dass die Basis des Pilzes gegen die Basis der Extremität gerichtet ist. Mag nun der Pilz auf dem einen oder anderen Körpertheile sich vorfinden, so stimmt die Lage und Richtung des Pilzes mit der Lage und Richtung der Haargebilde, mit welchen jener versehen ist, überein, und in dieser Hinsicht bietet der Pilz kaum ein Hinderniss bei den Bewegungen der Thiere.

Sehr häufig traf ich an einigen Käfern, namentlich den Bembidien, wenigzellige Entwickelungsstadien des Pilzes an, die freilich leicht übersehen werden können; um so seltener fand ich im Allgemeinen den Pilz, je mehr er sich dem ausgewachsenen Zustande näherte. Dies mag die Ursache sein, warum diese Pilze selbst von wissenschaftlichen Entomologen nicht beachtet wurden, indem nur die grösseren Arten von Laboulbenien bis jetzt bekannt geworden sind. Bei der Stubenfliege und den Nycteribien stehen die Laboulbenien in dichten Gruppen oder Büscheln, bei der Stubenfliege stehen sie so dicht, dass sie einen pelzartigen Überzug über einzelne Körpertheile bilden; solche Gruppen kommen bei Käfern nie oder höchst ausnahmsweise vor, zumeist erscheinen sie paarweise oder auch ganz vereinzelt, die Individuen jedes Paares sind stets von gleicher Entwickelung. Von keinem Einfluss ist das Geschlecht der Käferart auf die Vertheilung des Pilzes an den verschiedenen Körpertheilen, während bei männlichen und weiblichen Fliegen in der Regel verschiedene Körpertheile vom Pilz befallen werden.

Das Studium der Entwicklungsgeschichte der Käfer bewohnenden Laboulbenien ist mit grösseren Schwierigkeiten als bei *Laboulbenia muscae* verbunden, ausreichendes Material der ersteren ist wegen des selteneren Vorkommens der Pilze viel schwieriger herbeizuschaffen, dann bietet auch bei vielen die dunkel pigmentirte, schwärzlich werdende, spröde Wandung des Peritheciums ein grosses Hinderniss bei der Erforschung der Vorgänge, die innerhalb der Peritheciumwandung stattfinden.

Die Laboulbenien führen ohne Zweifel eine parasitische Lebensweise; dieselbe kann erschlossen werden aus dem alleinigen Vorkommen dieser Gebilde auf Insekten und dem vollständigen Sistiren ihrer Entwickelung, wenn das Insekt abstirbt. Es ist aber auch der anatomische Nachweis zu liefern, dass diese Pilze Parasiten seien und nicht etwa zufällig dem Thiere anhaften. In einer früher von mir publicirten Abhandlung habe ich angegeben, dass die Sporen der *Laboulbenia muscae* an einem spitzen Ende einen Fortsatz treiben, der in das Chitin eindringt und mit einer knopfartigen Erweiterung endigt. Letztere wäre also

physiologisch als Haustorium aufzufassen [1]. Es wäre auch möglich, dass die keimenden Sporen in den Porencanälchen, die den Chitinpanzer allenthalben reichlich durchsetzen, sich festsetzen. Die in der Taf. I, Fig. 11, der citirten Abhandlung gezeichneten schwarzen Linien sind wohl ohne Zweifel solche Porencanälchen. Der Pilz kommt bei der Stubenfliege auch auf den Flügeln vor. Würde er daselbst ein weit verzweigtes Mycelium innerhalb der Chitinschichten entwickeln, so müsste man dasselbe, da die Flügel durchscheinend sind, durchschimmern sehen; eine reichliche Entwickelung des Myceliums innerhalb des Thierkörpers, wenigstens was dessen musculöse und weicheren Theile betrifft, ist schon aus dem Grunde nicht wahrscheinlich, weil die Fliegen vom Pilz scheinbar ganz unbelästigt, wenn auch ihr Rücken und die Extremitäten ganz pelzig erscheinen, herumfliegen und ihrem Fortpflanzungsgeschäfte obliegen. So oft ich auch keimende Sporen und jugendliche Entwicklungszustände von Laboulbenien an Käfern gesehen habe, so blieb mir doch die Art und Weise ihrer Anheftung und ihr Verhalten innerhalb des Chitins, sei es nun der hornigen Flügeldecken oder der Extremitäten vollkommen im Unklaren. Da der Zufall, gute Schnitte durch die Flügeldecken zu erhalten, an denen der innerhalb derselben befindliche Theil der Pilze gesehen werden könnte, wohl selten glücken wird, so wären wohl andere Methoden aufzufinden, um in diesem Punkte in's Klare zu kommen. Behandelt man Chitin mit Alkohol, Äther, concentrirter Kalilösung, so gelingt es bei einigen Käfern (*Laccophilus hyalinus* und *L. minutus*), das Chitin völlig farblos darzustellen [2]. An den Flügeldecken dieser Käfer fand ich feine Porencanälchen, die das Chitin am Rande durchsetzen und die spitz zulaufende schwarz gefärbte Basis des Pilzes stand mit dem Porencanälchen in Verbindung. Mehr habe ich nicht gesehen. Am tiefsten schien mir *Laboulbenia Nycteribiae* in den Thierkörper einzudringen.

Sobald die Spore, die durch eine Scheidewand in zwei Zellen getheilt ist, sich am Chitin festgesetzt hatte, ist bald darauf

---

[1] Morphologisch sind die Haustorien seitliche Bildungen.

[2] Die Flügel liess ich mehrere Tage in concentrischer Kalilösung (1 Theil KO auf 2 Theile Wasser) liegen, bis die Entfärbung eintrat.

die Basis derselben schon dunkel pigmentirt; es ist mir wenigstens nie ein solcher Entwicklungszustand vorgekommen, an welchem die oberhalb der Insertionsstelle befindliche Partie des Pilzes nicht schon sehr dunkel gefärbt gewesen wäre. Der Zelltheilungsprocess in jeder der beiden Sporenzellen führt zur Bildung morphologisch und physiologisch ganz differenter Gebilde, indem im Allgemeinen die Descendenz der der Insertionsstelle zunächst gelegenen Zelle zum Stiel und Perithecium, die Descendenz der zweiten Zelle zu einem bei den verschiedenen Arten verschieden geformten, bald einfachen, bald mannigfach verästelten gestreckten, sichelförmig oder selbst schneckenförmig gekrümmten Körperchen auswächst.

Die ersten Zelltheilungen finden statt durch horizontale oder geneigte, auf der Längsaxe des ganzen Gebildes meist senkrecht stehende Wände, wodurch die Stielzellen des Peritheciums und das von mir früher als Antheridium bezeichnete Organ angelegt werden. Wächst das Antheridium zu einem sichelförmig oder schneckenförmig gekrümmten Körper aus, so sind die in demselben primär auftretenden Wände schief gestellt. Hierauf wird bei jenen Arten, die mit einem zweizelligen Peritheciumstiel versehen sind, in der Mutterzelle der Stielzellen (oder bei einigen vielleicht in der Mutterzelle der oberen Stielzelle) eine schiefe Wand gebildet. Der kleinere abgeschnittene Raum wird zum Basalstück des Antheridiums, während aus dem grösseren der obere Theil des Peritheciumstiels und die Anlage des Peritheciums selbst hervorgeht. Dies habe ich bei *Laboulbenia muscae* beobachtet, und dürfte mit geringen Modificationen bei der Mehrzahl der Käfer bewohnenden Laboulbenien gelten. Die ersten in der Peritheciumanlage stattfindenden Zelltheilungen haben die Bildung einer mehrgliedrigen einfachen Zellreihe zur Folge, bald aber verwandelt sich der untere Theil in einen mehrzelligen Gewebekörper, der mit einem einfachen zelligen Faden endet. Je nach den verschieden weit vorgerückten Entwicklungsstadien besteht die ganze Peritheciumanlage aus einer grösseren oder geringeren Zahl über einander gelagerter Stockwerke; im Querschnitte erscheint sie nicht vollkommen rund, letztere gleicht mehr einem Oval. Bei dem Taf. I, Fig. 6—9, dargestellten Entwicklungsstadium des Peritheciums sieht man

also eine mit einem feinen Faden endigende Zellreihe (*tr*), welcher sich (bei *a*) zwei Zellchen anschmiegen, die sich gewissermassen zwischen die äussere dicke Membranschichte und den Leib der inneren Zelle hineinschieben. Diese Zellen haben mit den übrigen am Pilze vorkommenden Zweigen oder Ästen den Ursprung gemein, dass sie als Ausstülpungen der nächst unteren Zellen entstehen, ohne jedoch zu freien Fäden auszuwachsen. Auch das Basalstück des Antheridiums wird bei mehreren Arten zu einem breiten mehrzelligen Körper, aus dem zahlreiche gegliederte Fäden hervorsprossen. Diese wurden von Montagne und Robin als Paraphysen beschrieben.

Wie bei *Laboulbenia muscae* entsteht somit auch bei den übrigen Laboulbenien die Peritheciumanlage seitlich, während der entwicklungsgeschichtlich terminale Theil des jugendlichen Pilzes früher sein Wachsthum sistirt und später als Anhangsorgan, als seitlicher Zweig oder Zweigsystem neben dem Perithecium zu stehen kommt. Bei der Schilderung des Entwicklungsganges der *Laboulbenia muscae* habe ich dem Zweifel Raum gegeben, ob am Zweige Zellchen abgeschnürt werden, wie dies Karsten behauptet [1]. Der Zeitpunkt der Abschnürung wäre gegeben, wenn man von der Annahme ausgeht, dass diese Zellchen eine befruchtende Wirkung auf den an der Spitze der Peritheciumanlage hervorwachsenden Theil, der bei einigen Laboulbenien eine frappante Ähnlichkeit mit der Trichogyne der Florideen bietet, ausüben. Lassen wir es vorläufig unentschieden, ob Zellchen in ähnlicher Weise wie bei den Florideen mit der Trichogyne copuliren, oder vielleicht gar nicht vorhanden sind, so zwingen doch die morphologischen Vorgänge der Entwicklung zur Annahme einer geschlechtlichen Differenz bei zwei Organen, nämlich dem seitlichen Zweige mit seinen Spitzen und der Peritheciumanlage. Es sind dies das Hervorwachsen des trichogynartigen Körpers an der Spitze der Peritheciumanlage zu einer Zeit, als der seitliche Zweig ausgewachsen ist, und bald darauf wieder das Verschwinden der Trichogyne, wobei noch der zarte Bau der letzteren und der spitzigen oder fädlichen Fortsätze am Zweig oder Zweigsystem in Betracht

[1] Karsten, Chemismus der Pflanzenzelle, p. 78, Fig. IX, 11, 12.

kommt, während der übrige Theil des Pilzes bereits von derber pigmentirter Membran umkleidet ist. Dies alles deutet an, dass beide Organe in Beziehung zu einander stehen, wie wir dies in analoger Weise bei solchen Ascomyceten finden, deren Entwicklungsgeschichte und Fortpflanzungsverhältnisse genauer erforscht sind. Eine weitere Übereinstimmung mit Ascomyceten findet dadurch statt, dass im Peritheeium von *Laboulbenia muscae*, wie dies, ausser mir, auch Sorokin angibt, Asci gebildet werden [1], die, wie ich glaube, als Ausstülpungen einer im Bauchtheil des Peritheciums befindlichen axilen Zelle entstehen. Bei den auf die Entwicklung des Peritheciums genauer untersuchten Ascomyceten hat sich herausgestellt, dass dem Hervortreiben der Schläuche ein Sexualact vorhergeht, indem sich die männliche Zelle, das Pollinodium an das weibliche Organ, Ascogon oder Scolecit anlegt, und dass letzteres Hervorstülpungen treibt, welche die sporenerzeugenden Schläuche, Asci entwickeln [2]. Ich glaube, dass die Erscheinungen bei den Laboulbenien ebenso zwingend wie bei den übrigen Ascomyceten für die Annahme eines Sexualactes sprechen, nur ist bei den ersteren das Peritheeium einfach gebaut, während das männliche Organ einen grösseren Grad der Selbstständigkeit behauptet, als wir dies bei den auf die Entwicklung untersuchten Ascomyceten im Allgemeinen antreffen.

Der von Karsten angestellte Vergleich des Befruchtungsactes bei *Laboulbenia muscae* (*Stigmatomyces* Karst.) mit jenem von Floriden wäre vollkommen correct, wenn man in der That das trichogynartige Organ mit Zellchen besetzt finden würde, deren Provenienz auf das gekrümmte Organ zurückgeführt werden könnte. Solche Zustände, wie sie Karsten abgebildet hat, konnte ich niemals auffinden, so oft ich auch jugendliche Zustände der *Laboulbenia muscae*, bei denen die Trichogyne entwickelt war, betrachtete. Würden Zellchen an der Spitze des Zweiges abgeschnürt werden, so könnten sie nicht schnell in der

---

[1] Man vergl. das Referat von Janczewsky. Bot. Zeitg. 1872, p. 339.

[2] Woronin und De Bary, Beiträge zur Morphologie und Physiologie der Pilze. Dritte Reihe. De Bary, Eurotium, Erysiphe. — Janczewsky in Bot. Zeitg. Nr. 18.

Substanz der Trichogyne verschwinden, ohne mit ihr in dem Sinne zu copuliren, dass der Inhalt der Zellchen endosmotisch aufgenommen wird und nur eine inhaltsleere Zelle zurückbleibt. Ich glaube, dass der Figur, welche Karsten abgebildet, ein Präparat, das sich bereits in Zersetzung befand, als Grundlage diente, wie ich auch an einigen meiner Präparate die äussere Oberfläche der in Glycerin eingeschlossenen Laboulbenien mit zahlreichen Fettkörpern besetzt fand, die offenbar in Folge der Zersetzung des Pilzes oder der mit eingeschlossenen Theile des Thierkörpers sich ausschieden. Die Form des trichogynartigen Körpers der Käfer bewohnenden Laboulbenien bietet einige Differenzen von der der *Laboulbenia muscae.* Bei letzterer hat der an der Spitze der Peritheciumanlage vortretende Körper eine rundliche oder längliche Form, er ist nicht durch Querwände abgetheilt; bei ersteren ist er in einen langen zelligen Faden ausgezogen. An dem männlichen Organ ist weder um diese Zeit noch später etwas zu beobachten, das auf eine Abschnürung von Zellen hinweist, oder diese vermuthen lässt. Es kann nur der Fall angenommen werden, dass die Spitzen des gekrümmten Zweiges als Pollinodien bei *Laboulbenia muscae* fungiren, und dass durch den Contact des Pollinodium mit der Trichogyne die Befruchtung zu Stande kommt. Die Möglichkeit der Berührung ist bei dem einzelnen Individuum gegeben durch die nahe gerückte Stellung des Pollinodien tragenden Zweiges an das hervorsprossende trichogynartige Organ, ausserdem aber durch die dichte zusammengedrängte Stellung verschiedener Individuen bei *Laboulbenia muscae* und *L. Nycteribiae*, das häufig paarweise Vorkommen bei den Käfer bewohnenden Laboulbenien. Bei zwei noch unbeschriebenen auf Käfern vorkommenden Laboulbenien bemerkte ich, dass vom Basaltheile des Antheridiums (Paraphysenbündel) zarte Ästchen hervorsprossten, die in Contact mit der Trichogyne standen [1]. Der Zweig oder das Zweigsystem, so weit seine Zellen mit derben Wandungen versehen sind, kann nur als Pollinodienträger betrachtet werden. Die Form und die Zahl der am Pollinodienträger hervorsprossenden Pollinodien

---

[1] Man vergl. Taf. I, Fig. 9, Taf. II, Fig. 21 u. 22.

variiren bei den verschiedenen Arten, scheinen bei einer und derselben aber ganz constant zu sein. Bei *Laboulbenia muscae* stehen die Pollinodien an den Spitzen des gekrümmten Zweiges, bei *Laboulbenia Nycteribiae* an den Spitzen des gestreckten, sie sind äusserst zart und ein wenig ausgezogen; bei einer auf *Laccophilus minutus* und *L. hyalinus* vorkommenden Art findet man das Pollinod an dem Gipfel des Zweiges als äusserst zartes längliches Fädchen [1]. Die Stelle, wo dieses hervorsprosst, ist schon in den frühesten Entwicklungsstadien als eine knötchenartige Hervorragung an der Spitze angedeutet. Bei den auf Laufkäfern vorkommenden Laboulbenien unterscheiden sich die Pollinodien von den übrigen fadenartigen Zweigen nur durch ihre Zartheit. Ist der Pilz vollkommen ausgewachsen, so ist von den Pollinodien nicht viel mehr zu sehen, offenbar gehen sie durch Desorganisation zu Grunde oder werden abgestossen. Auch die Trichogyne wird nach der Befruchtung abgeworfen; solche Fälle, wo sie sich oder wenigstens ein Theil von ihr bis zur vollständigen Ausbildung des Peritheciums erhalten hat, gehören zu den Seltenheiten. An einem *Bembidium* fand ich einmal zwei Laboulbenien, die an der Spitze des ausgewachsenen Peritheciums mit einem abnormen Fortsatz versehen waren; diesen Fortsatz deute ich als das Basalstück der Trichogyne, dessen Wandung derb geworden war. (Taf. II, Fig. 11.)

Nach geschehener Befruchtung der Trichogyne wird also letztere, seltene abnorme Ausnahmsfälle abgerechnet, abgeworfen, die Peritheciumanlage verlängert sich an der Spitze, die Rindenzellschicht erreicht die Länge der axilen Zellreihe, die Zellen strecken sich, das Perithecium erlangt endlich seine definitive Form, während am männlichen Befruchtungsapparat nach der Befruchtung kein Wachsthum im Wesentlichen mehr stattfindet, es kommt höchstens vor, dass die Paraphysen sich ein wenig verlängern und ihre Membran verdicken.

Von den Vorgängen innerhalb der Wandung des Peritheciums ist nichts Deutliches zu sehen. Bei *Labulbenia muscae* habe ich die Vermuthung ausgesprochen, dass eine der Zellen, welche der im Bauchtheile des Peritheciums befindlichen axilen

---

[1] Man vergl. die Erklärung der Fig. 36.

Zellreihe angehört, Ausstülpungen bildet, und dass in jener erst die Sporen gebildet werden. Ich habe auch ein Büschel von spindelförmigen, scharf begrenzten Körpern abgebildet, die theils schon Sporen enthielten, zum Theil aber noch keine Zerklüftung zeigten. Bei einer auf *Laccophilus minutus* und *L. hyalinus* vorkommenden Art, deren Wandung den Inhalt durchschimmern lässt, fand ich das Perithecium mit Sporen erfüllt, nur der untere Theil des Bauchtheiles zeigte erst die beginnende Zerklüftung. Die Sporen lagen dicht gedrängt an einander und waren in Lage und Richtung so orientirt, dass sie in etwas schiefer Richtung, also nicht ganz parallel mit der Längsaxe des Peritheciums, mit einem Ende gegen die Schmalseite, wo der schneckenförmig gewundene Ast inserirt ist, gewendet, nach aufwärts gerichtet waren. Beim Zerdrücken des Peritheciums gelang es mir, einen langen Schlauch, der wenigstens 12 Sporen enthielt, zu isoliren, doch fehlte demselben eine äussere doppelt contourirte Begrenzung. Die ganze Masse desselben war in Sporen umgewandelt. Ähnlich verhält es sich ohne Zweifel auch bei *Laboulbenia Nycteribiae*. Bei den auf Laufkäfern vorkommenden Laboulbenien lagen die Sporen in paralleler Richtung mit der Längsaxe des Peritheciums und sind ohne Zweifel auch in Schläuchen eingeschlossen. Was nun die Zahl der in den Schläuchen eingeschlossenen Sporen betrifft, so scheint diese bei einer und derselben Art innerhalb gewisser Grenzen zu variiren, indem auch viele der Ausstülpungen oder Schläuche klein bleiben und wahrscheinlich doch Sporen erzeugen.

Bei allen Arten öffnet sich das Perithecium an der Spitze mit einer Pore, indem eine Zelle am Scheitel aufreisst und den Inhalt des Peritheciums, Sporen und Schleim ruckweise austreten lässt. Der Porus wird bei einigen Arten von einem zweilappigen Wulst umgeben, oder der Wulst ist mehrlappig, bei einer Art ist der Mundbesatz mehr krönchenförmig, bei einigen verlängern sich die die Spitze des Peritheciums einnehmenden Zellen, ohne eine conische Spitze oder Warze zu bilden, und bei einer auf *Laccophilus minutus* vorkommenden Art fand ich den Porus seitlich gelegen, indem von den obersten Zellen eine sich in eine conische Spitze verlängerte und über den Porus hinausragte.

Die Sporen erscheinen bei allen Laboulbenien spindelförmig und werden von einem breiten weissen Hautsaum (Exospor) umgeben, meist sind sie geradlinig oder schwach gekrümmt. Der Inhalt wird durch eine Scheidewand in zwei gleiche oder nur wenig ungleiche Fächer abgetheilt. Im Verhältniss zum ganzen Pilzkörper erreichen sie eine beträchtliche Länge.

Hat das Perithecium seine Sporen entleert, so bleibt von demselben ein Gerüste von Membranen übrig, bei dem die Grenzcontour der die Wandung des Peritheciums bildenden Zellen nicht selten deutlicher hervortritt, als wenn letzteres noch mit Sporen erfüllt ist, welche aber, wenn man die Entwicklungsgeschichte nicht kennen würde, in Zweifel lassen, ob das stehen gebliebene Gerüste nicht etwa nur die äussere Membran einer grösseren Zelle darstellt. In der That scheint es, als würde der Inhalt aller Zellen des Bauchtheiles des Peritheciums, der nicht in der Sporenbildung aufgeht, sowie deren Scheidewände in Schleim verwandelt werden, und selbst die Zellen des Mundbesatzes des Peritheciums, deren Herkunft nicht zweifelhaft ist, verlieren bei der Reife von ihrem körnigen Inhalt und scheinen eine ziemlich homogene Masse zu bilden.

Sind somit die Sporen ausgetreten, so ist in dem Perithecium ein grosses Cavum enthalten, und es frägt sich, welcher Natur ist die Wand dieses Cavums. Bei der Fig. 30 abgebildeten *Laboulbenia*-Art scheint es mir, dass auch an der Spitze des vollständig entleerten Peritheciums sich zwei Zellen befinden, ihnen gegenüber nehmen drei Zellen den Grund ein, auf einer Seite der Wandung sieht man den ursprünglich aus Zellen aufgebauten, an der Spitze gekrümmten Zweig, dessen Vielzelligkeit in diesem Zustande wegen der schwarzen Färbung auch nicht recht zu erkennen ist; den übrigen Theil der Seitenwandung halte ich nicht für zellig, ich glaube vielmehr, dass er die derbe Aussenwandung von Zellen darstellt, deren übriger Theil in Schleim verwandelt wurde. Bei *Laboulbenia muscae* dürfte die conische Spitze des Peritheciums Zellennatur besitzen, das heisst aus den Rindenzellen der Spitze hervorgegangen sein; wahrscheinlich gilt dies auch für die Wandung des cylindrischen Halstheiles, vom Bauchtheil bleibt wahrscheinlich nur die derbe, elastische, faserige Haut zurück; letztere wäre

demnach nur als Aussenhaut der Rindenzellen zu betrachten. Vielleicht gilt dies auch für die auf Käfern vorkommenden Laboulbenien. Es wäre aber auch möglich, dass in dieser Hinsicht einige Differenzen bei den verschiedenen Arten obwalten.

Die Membran des Bauchtheiles des Peritheciums ist bei einigen Arten elastisch, durchscheinend, so dass die Schläuche nebst den in ihnen enthaltenen Sporen durchschimmern, sehr widerstandsfähig gegen Reagenzien, bei anderen wieder mehr spröde und ziemlich undurchsichtig [1]. Bei *Laboulbenia muscae* erkennt man in der Flächenansicht schief verlaufende Faserzüge oder Linien. Solche Streifensysteme habe ich bei anderen Laboulbenien nicht aufgefunden.

Ist der Pilz ausgewachsen, so besteht der Peritheciumstiel aus grossen, weiten, mit dicken Membranen versehenen Zellen, wie dies auch Montagne und Robin höchst treffend hervorgehoben haben. Bei jenen Arten, die Luftpilze sind, so in exquisiter Weise bei *Laboulbenia muscae*, ist die Membran der Stielzellen, wenn sie auch monatelang ausgetrocknet ist, sehr quellungsfähig, verdünnte Kalilösung, Ammoniak, verdünnte Mineralsäuren, selbst Wasser allein bewirken ein sehr starkes Quellen derselben, concentrirte Kalilösung ein vollständiges Verschleimen von Membranschichten. Bei den amphibiotischen Laboulbenien ist die Membran weniger quellungsfähig.

Die Laboulbenien weichen während des ganzen Verlaufes ihrer Entwicklung in ihrem äusseren Ansehen so bedeutend von

---

[1] Durch tagelanges Liegenlassen dieser Pilze in concentrirter Kalilösung (1 Th. KO auf 2 Th. HO) wird die Form des Peritheciums nicht geändert, nur werden die Pilze mehr minder entfärbt; so wird *Laboulbenia muscae* beispielsweise völlig hyalin; die Fig. 27 dargestellte *Laboulbenia* behält bei ebenso langem Verweilen in der erwähnten Lösung noch einen lichten braunen Farbenton, die Basis dieses Pilzes sowie des Fig. 30 dargestellten, bleibt aber vollständig schwarz; bei letzterem Pilz sieht man durch das Chitin ein äusserst feines Porenkanälchen, das sich mit der zugespitzten Basis in Verbindung setzt, durchschimmern; bei *L. muscae* sieht man, wenn sie vollständig entfärbt ist, an der Stelle, welche der dunkel rothbraun gefärbten Ansatzstelle entspricht, eine knopfartige Erweiterung, die in ein feines Canälchen übergeht.

den übrigen Pilzen ab, dass selbst die jüngsten Entwicklungsstadien derselben mit Sicherheit von anderen Pilzen unterschieden werden können.

Es ergibt sich aus dem Vorhergehenden, dass einige zur Trennung von Arten verwerthbare Merkmale schon in wenig vorgerückten Entwicklungsstadien der Pilze auftreten, wenn man nur die Form, Grösse und sonstige Beschaffenheit des Pollinodienträgers und seiner Adnexe in Betracht zieht. Entwicklungsgeschichtlich entsteht der Pollinodienträger bei allen Laboulbenien endständig, indem sich der terminale Theil der jugendlichen Pflanze selbst zum Pollinodienträger ausbildet, das Perithecium ist eine seitliche Bildung. Solche unterscheidende Merkmale, die durch eine charakteristische Form des Pollinodienträgers und seiner Adnexe, die ich im weiteren Verlaufe in Übereinstimmung mit Montagne und Robin als Paraphysen bezeichnen werde, gegeben sind, werden demnach schon in einem Entwicklungsstadium ausgesprochen sein, lange vorher als das Individuum vollständig ausgewachsen ist. Bei der weiteren Entwicklung wird der Pollinodienträger und sein Anhang auf die Seite geschoben, er erscheint dann als Anhängsel am Stiel oder an der Basis des Peritheciums. Am ausgewachsenen Individuum lassen sich dann als unterscheidende Merkmale verwerthen die Art und Weise der Insertion des Pollinodienträgers oder Paraphysen, seine relative Länge zum Perithecium, die relative Länge der Zellen des Peritheciumträgers, die Form des Peritheciums, der Mundbesatz desselben, Farbe und Grösse desselben und dergleichen mehr.

Einen höchst wichtigen Unterschied, der schon im jugendlichen Entwicklungsstadium des Pilzes deutlich hervortritt, bieten demnach die Form des männlichen Apparates, die etwaige Verästelung desselben, die Structur des Basalstückes; am ausgewachsenen Individuum kommen hierzu die relative Länge desselben zum Perithecium, Farbe der Paraphysen. Bei *Laboulbenia muscae* ist der männliche Apparat sichelförmig gebogen, von deutlich zelliger Structur und mit Spitzen versehen; bei *Laboulbenia Nycteribiae* ist derselbe geradlinig, deutlich zellig, ebenfalls mit Spitzen versehen; bei einer auf *Laccophilus*-Arten vorkommenden Laboulbenie ist er ebenfalls geradlinig einfach oder an der

Spitze getheilt, deutlich zellig, ohne Spitzen, nur am Gipfel mit einem vergänglichen zarten Fädchen (Pollinod) versehen, und bei einer zweiten ebenfalls auf *Laccophilus* vorkommenden Art ist er einfach, an der Spitze fast schneckenförmig gekrümmt, ohne deutliche Hervorragungen oder Spitzen, die zellige Structur nur in den jüngsten Stadien erkennbar. Bei den übrigen Laboulbenien sprossen wenige oder äusserst zahlreiche Paraphysenfäden vom Basalstücke des männlichen Apparates. Bei diesem lassen sich wieder zwei Haupttypen unterscheiden, nämlich ob sämmtliche Paraphysenfäden gleich stark entwickelt sind, oder ob ein kräftiger Stamm hervortritt. In Hinsicht auf das Basalstück sind zwei Typen, die jedoch durch verbindende Mittelglieder zusammenhängen, zu unterscheiden; bei *Laboulbenia Nycteribiae* ist dasselbe einzellig und mit seinen Seitenwandungen vollkommen frei, bei den auf Laufkäfern vorkommenden Arten ist es ein vielzelliger Körper, der mit dem Perithecium zusammenhängt.

Wichtige Unterschiede begründen die Form und Mündung des Peritheciums. Durch die Form des Peritheciums unterscheiden sich die zwei auf Dipteren beobachteten Laboulbenien von denen, die auf Käfern vorkommen. Bei den ersten (*L. muscae*, *L. Nycteribiae*) sind wenigstens zwei Abschnitte, der Bauch- und Halstheil des Peritheciums, scharf gesondert, der Halstheil länger gestreckt, cylindrisch; das Perithecium der Käfer bewohnenden Laboulbenien ist eiförmig oder länglich, ohne markirten Halstheil. Wichtiger als diese Unterschiede sind die Form der Spitze und der Mündung des Peritheciums. Während bei *Labulbenia muscae* und sämmtlichen mir auf Laufkäfern bekannten Laboulbenien die Mundöffnung in der Mitte der conischen warzenförmigen Spitze des Peritheciums sich befindet, wachsen bei *Laboulbenia Nycteribiae* und den auf *Laccophilus*-Arten vorkommenden Laboulbenien die die Spitze des Peritheciums einnehmenden Zellen mehr minder papillenförmig aus. Dieser Unterschied scheint den Werth eines generischen Merkmals zu beanspruchen. Robin und Montagne haben im Gattungscharakter von *Laboulbenia* das eine Merkmal aufgenommen, dass der Porus des Peritheciums an einer zugespitzten Mamille sich befinde.

Beim Peritheciumträger lassen sich als specifische Unterschiede verwerthen die Länge desselben im Vergleich zu der des Peritheciums und die relative Länge seiner eigenen Zellen; bei einer Art, der *Laboulbenia Nycteribiae*, tritt noch als weiteres höchst wichtiges Merkmal die Insertion des männlichen Apparates zwischen der ersten und zweiten Trägerzelle hinzu. Wenn man jenen Theil des Pilzes, welcher sich von der Insertion desselben am Thierkörper bis zu der Gruppe kurzer, weiter, isodiametrischer Zellen, die die Basis des Peritheciums bilden, erstreckt, als Stiel bezeichnet, so ist derselbe bei allen Arten mit Ausnahme von *L. Nycteribiae* zweizellig. Die beiden Stielzellen sind nun bei *L. muscae* und der Mehrzahl der Käfer bewohnenden Laboulbenien von ungefähr gleicher Länge, bei *L. Nycteribiae* ist die untere und mittlere Stielzelle kurz, bei einer auf *Laccophilus minutus* und *L. hyalinus* vorkommenden Art gleicht hingegen die obere einer dicken Platte. Und während der Peritheciumstiel bei sämmtlichen Arten mit zwei einzigen Ausnahmen in der Länge mit dem Perithecium übereinstimmt oder nur geringe Abweichungen zeigt, ist er bei diesen um mehr als das Doppelte kürzer als das Perithecium.

Die Färbung bietet bei den Laboulbenien ebenfalls specifische Merkmale von nicht ganz untergeordneter Bedeutung; im ausgewachsenen Zustande sind sie rothbraun, gelblichbraun, schwärzlichbraun oder schwärzlichgrau; so ist *Laboulbenia muscae* mit Ausnahme des Peritheciumstiels röthlichbraun, *Laboulbenia Nycteribiae* zeigt sich von gelblicher Färbung, eine auf *Laccophilus* vorkommende Art ist ebenfalls gelblich, dabei aber ihr Ast von intensiv schwarzer Färbung, die Mehrzahl der Laboulbenien sind aber schwärzlichbraun oder schwärzlichgrau. Am dunkelsten ist bei allen Arten das unterste Ende des Peritheciumträgers über der Anheftung am Thierkörper, von ziemlich dunkler Färbung zeigt sich die Basis des Peritheciums und die mit derselben verwachsene Portion des Paraphysenträgers, ebenfalls sehr dunkel und bisweilen selbst schwarz gefärbt ist eine Stelle unter der conischen Warze des Peritheciums, das Perithecium selbst ist etwas lichter als die erwähnten Theile, noch weniger pigmentirt erscheint der Stiel und die Paraphysen sind oft ganz ungefärbt. Die Färbung hat ihren Sitz in den

äussersten Membranschichten. Durch Kalilösung gelingt es, letztere aufzulösen, die Pilze werden hyalin oder erhalten einen sehr lichten Farbenton. Die hornigen Flügeldecken einiger Käfer zeigen dunkle Pigmentflecken und lichte Stellen, der Pilz erscheint unverändert in der Färbung, er mag auf den dunklen pigmentirten oder lichten Stellen aufsitzen. Auf metallisch grünen Flügeldecken fand ich niemals Laboulbenien, wohl aber am lichten farblosen Rande, von dem bei einigen Käferarten das grüne Feld umsäumt wird. Die Pigmentirung zeigt sich schon in wenigzelligen Entwicklungsstadien, ausser an der Basis zeigt sie sich zuerst am terminalen Theile. Ein merkwürdiges Aussehen bietet der Fig. 30 abgebildete Pilz, der schon frühzeitig mit einem schwarzen, schneckenförmig gebogenen Anhang versehen ist.

So werthvolle Merkmale die relativen Maasse der einzelnen Theile des Pilzes bieten, so wenig können die absoluten zur systematischen Unterscheidung verwerthet werden. Es variirt nämlich die Grösse der einzelnen Individuen ausserordentlich, man trifft bisweilen bei einer Art einige Exemplare an, die noch einmal so gross sind, als andere ausgewachsene derselben Art. Die grösste Art, die ich überhaupt kenne, ist *Laboulbenia Nebriae*, mit ihrem peitschenförmigen Anhange erreicht sie ungefähr 1 Mm. Länge; ihr zunächst kommt *Laboulbenia Nycteribia*, welche ich bei einigen sehr grossen Exemplaren 0·8 Mm. lang gefunden habe, die aber bisweilen nur die Hälfte dieses Maasses erreicht; die kleinsten Arten habe ich an Bembidien und auf den wiederholt erwähnten Wasserkäfern (*Laccophilus*-Arten) mit einer absoluten Länge von ungefähr 0·2 Mm. angetroffen. Die Mehrzahl der Laboulbenien bewegt sich innerhalb 0·3 bis 0·5 Mm. Länge. Für die Unterscheidung der Arten ist ohne Zweifel die absolute Grösse der Sporen, wenn auch keine grossen Differenzen bei den verschiedenen Arten obwalten mögen, doch wichtiger als die Dimensionen des ganzen Pilzkörpers und seiner Theile, doch sind meine Erfahrungen in dieser Hinsicht ungenügend und habe auch leider nicht bei allen Arten Sporen aufgefunden.

An einigen Käfern, so beispielsweise an *Bembidium lunatum* und den *Laccophilus*-Arten habe ich zwei specifisch ganz

verschiedene Arten von Laboulbenien angetroffen, andererseits kommt es vor, dass eine und dieselbe *Laboulbenia*-Species verschiedene Käfer befällt. Es frägt sich nun, welchen Einfluss übt das Insekt auf die Form des Pilzes aus, variirt der Pilz, je nachdem er dem einen oder anderen Käfer aufsitzt. Um dies zu entscheiden, ist jedoch ein grosses Materiale, über das ich nicht verfüge, nothwendig; meine auf diesen Gegenstand sich beziehenden Beobachtungen werde ich bei der Aufzählung der neuen Arten mittheilen.

Montagne und Robin gründeten die Gattung *Laboulbenia* auf Form und Bau zweier Arten. In dem Gattungscharakter brachten sie ein Hauptmoment der Entwicklungsgeschichte, nämlich die seitliche Entstehung des Peritheciums, ferner die wichtige anatomische Eigenthümlichkeit, dass der vegetative Theil des Pilzes, das Stroma, aus grossen, weiten, dick contourirten Zellen bestehe, zum Ausdruck. Ferner führten sie noch im Gattungscharakter an, dass das Stroma mit gegliederten büschelförmigen Zweigen endige, dass das Perithecium mit einem apicalen Porus versehen, die Mamilla zugespitzt sei, die Sporen septirt, spindelförmig und mit Schleim gemischt aus dem Porus hervortreten. Auf sämmtliche bis jetzt von mir aufgefundene Laboulbenien ist dieser Charakter nicht mehr anwendbar, er passt schon nicht mehr auf *Laboulbenia muscae*, indem hier das Stroma nicht mit einem Büschel von Fäden, sondern mit einem einzigen Stämmchen endigt, noch weniger passt er aber auf *Laboulbenia Nycteribiae* und die Fig. 30 und 35 abgebildeten Laboulbenien, indem bei den letzten drei Arten die Spitze des Peritheciums abweichend geformt ist, während andere bisher noch unbeschriebene Arten leicht in das alte Gattungsschema eingereiht werden können. Man hat in der Systematik bei der Eintheilung und Anordnung von Gewächsen selten den Versuch gemacht, auf Grundlage der Entwicklungsgeschichte den Rang der Abtheilung zu bestimmen. In der Mehrzahl der Fälle gründet sich die Classification auf grössere oder geringere Abweichung der Form im ausgebildeten Zustande, und darnach bestimmt man, ob man es mit einer Varietät, Species, Untergattung oder Gattung und so weiter zu thun hat. Stellt man das Prinzip auf, dass wenn in einem je früheren

Entwicklungsstadium ein gewichtiger Form- und Entwicklungsunterschied auftritt, derselbe als Charakter einer desto höheren systematischen Einheit verwerthet werden muss, so gewinnt die systematische Eintheilung eine bessere wissenschaftliche Grundlage, als wenn man nur den vollkommen entwickelten Zustand in Betracht zieht, bei dem der Werth der einzelnen Merkmale schwer zu bemessen ist. Bei den Laboulbenien ist es leicht möglich, den Rang der Gruppe nach diesem Prinzipe festzustellen. Da bei den früher genannten Formen, der *Laboulbenia muscae*, *Laboulbenia Nycteribiae*, den bei Fig. 30 und 35 abgebildeten Laboulbenien wichtige Gestaltungsdifferenzen, wodurch sie einerseits von einander, andererseits von den übrigen Laboulbenien schon in einem frühen Entwicklungsstadium unterschieden werden können, auftreten, so müssen sie als gleichwerthige Formengruppen, denen ich gegenwärtig den Werth von Gattungen einer und derselben Familie beimesse, betrachtet werden. Ich unterscheide demnach in der Familie der Laboulbeniaceen 5 Gattungen, und zwar die Gattung *Laboulbenia*, *Stigmatomyces*, *Helminthophana*, *Chitonomyces* und *Heimatomyces*.

Laboulbeniaceae.

Parasitische Pilze, die mit Pollinodien und Trichogyne versehen sind. Die Pollinodien entwickeln sich an endständigen Trägern; die Fruchtkörperanlage seitlich, mit einer nach der Befruchtung abfallenden ein- bis mehrzelligen Trichogyne endigend. Der Fruchtkörper (Perithecium) öffnet sich an der Spitze mit einem Porus. Sporen 2zellig, spindelförmig, mit hyaliner Membran; diese keimen, ohne eine Ruheperiode durchzumachen und wachsen direct wieder zu den gestielten Fruchtkörpern aus. Der vegetative Theil des Pilzes besteht aus grossen, weiten, mit dicken Membranen versehenen Zellen.

Laboulbenia Montagne und Ch. Robin.

Der Peritheciumträger endigt an der Spitze mit mehreren einfachen oder ästigen, gegliederten, fadenartigen Zweigen (Paraphysen), das Perithecium mit einer zugespitzten, von einem apicalen Porus durchbohrten Mamilla versehen.

1. *Laboulbenia Rougetii* Montagne et Ch. Robin (Végét. paras. p. 622, Pl. X, Fig. 2).

Dunkel gelbbraun; Paraphysen einer breiten Basis eingefügt, unächt gabelig getheilt, ungefähr von der Länge des Peritheciums, gelb; Stiel viel kürzer als das Perithecium.

Beobachtet auf *Brachinus crepitans* L., *B. explodens* Duft, und *B. sclopeta* F.

2. *Laboulbenia Guerinii* Ch. Robin (Végét. paras. p. 624, Pl. IX, Fig. 1, 2 *a—b* et Fig. 3).

Schwarzbraun; Paraphysen zahlreich, getheilt, halb so lang als das Perithecium, fast ungefärbt; Stiel länger als das Perithecium.

Beobachtet auf *Gyretes sericeus* Laboul.

3. *Laboulbenia flagellata* n. sp. (Fig. 1, 2, 3).

Licht gelbbraun, nur die Mamilla des Peritheciums an der Basis schwärzlich; Paraphysenfäden in geringer Zahl (4—7), ziemlich gleich, einfach oder nur an der Basis getheilt, ungefärbt, meist das Perithecium überragend.

Der Pilz befällt die Flügeldecken von *Bembidium lunatum* Duft., kommt aber auch auf den Extremitäten vor, wo ich ihn auf der Innenfläche des Femur und der Tibia gesehen habe. Ausserdem habe ich ihn auf *Anchomenus albipes* F. und *A. marginatus* L. angetroffen. Auf *Bembidium lunatum* sah ich eine Form (Fig. 1) mit sehr langen Paraphysen, von der Ansatzstelle bis zu der Spitze des Peritheciums mass der Pilz 0·3 Mm., bis zur Spitze der längsten Paraphysen 0·5 Mm. Auf *Anchomenus marginatus* sah ich nur Jugendzustände dieser Pilze. Vielleicht kommt diese Art auch auf *Patrobus excavatus* Payk. vor; einen Jugendzustand habe ich Fig. 6 abgebildet.

4. *Laboulbenia anceps* sp. n. (Fig. 7).

Licht gelbbraun; Paraphysenfäden in geringer Zahl, bogenförmig gekrümmt, ungefähr so lang als das Perithecium und ungefärbt.

Auf den Extremitäten von *Anchomenus viduus* Pz.

Diese Art ist sehr nahe verwandt mit der vorigen und der nächst folgenden, und in den Jugendzuständen nicht sicher zu erkennen. Auf *Harpalus distinguendus* Duft. fand ich keimende Sporen und wenigzellige Entwicklungsstadien, die ich nicht mit Sicherheit dieser oder den beiden anderen Species zusprechen kann. Ich habe nur ein einziges ausgewachsenes Exemplar gesehen. Dieses mass vom Ansatzpunkte bis zur Spitze des Peritheciums 0·4 Mm., bis zur Spitze der Paraphysen 0·48 Mm.

5. *Laboulbenia fasciculata* sp. n. (Fig. 8—9).

Licht gelbbraun; Paraphysenfäden zahlreich, büschelförmig, oben auseinander tretend, ungefärbt, ungefähr so lang als das Perithecium.

Auf den Flügeldecken und Extremitäten von *Chlaenius vestitus* F.

Diese Art unterscheidet sich von den beiden vorhergehenden leicht durch die breite Basis, auf welcher sich das Perithecium und die zahlreichen Paraphysenfäden erheben; letztere sind viel zarter, dünner als bei vorhergehender Art. Das einzige ausgewachsene Individuum, das ich beobachtete, mass 0·37 Mm.

6. *Laboulbenia luxurians* sp. n. (Fig. 10—14).

Dunkelbraun, Paraphysenfäden zahlreich, bogig gekrümmt, oben fächerförmig auseinander tretend, ungefähr halb so lang als das Perithecium und ungefärbt.

Auf *Bembidium varium* Oliv., und zwar sowohl den Flügeldecken als den Extremitäten.

Gehört zu den kleineren Formen, im ausgewachsenen Zustande nur 0·22 Mm. lang. Die Fig. 11 abgebildete Form ist eine Bildungsabweichung dieser Art.

7. *Laboulbenia vulgaris* sp. n. (Fig. 17—28).

Dunkelbraun oder schwärzlich, Paraphysenfäden zahlreich, ungleich, die kürzeren büschelförmig, von der Basis eines starken mehrgliedrigen Stämmchens entspringend, ungefärbt, das stärkere Stämmchen ungefähr so lang als das Perithecium, mehr-

gliedrig, dunkel pigmentirt, an der Spitze verästelt, Ästchen ungefärbt.

Scheint in der Wiener Umgebung die gemeinste Art zu sein; ich fand sie auf *Bembidium littorale* Pz., *B. fasciolatum* Duft., *B. punctulatum* Drapiez, *B. lunatum* Duft., *B. obsoletum* Dej. und auf *Deleaster dichrous* Grav. Nach der Käferart, der der Pilz aufsitzt, variirt er hinsichtlich der Grösse, auf *Bembidium fasciolatum* fand ich den Pilz stets kleiner als auf *Bembidium littorale*, die kleinsten Formen traf ich bei *Bembidium obsoletum*. Der Pilz variirt ferner in der Zahl der Gliederzellen der grossen Paraphyse. Bei dem Pilze, der am *Bembidium fasciolatum* sich vorfand, zählte ich an der Paraphyse 4 Glieder bis zur Bifurcationsstelle; am Pilz, der *Bembidium obsoletum* befiel, nur 3. Auf *Bembidium punctulatum* Drapiez und *B. decorum* Zenker ähnelt der Pilz schon mehr der vorhergehenden Species. Die starke Paraphyse ist wenig gliedrig (2). Die Ästchen treten mehr fächerförmig auseinander. Auf *Clivina fossor* L. habe ich nur keimende Sporen aufgefunden, die wahrscheinlich dieser Art angehören.

8. *Laboulbenia Nebriae* Peyr. (Fig. 29).

Schwärzlich; Paraphysenfäden in geringer Zahl, ungleich; die grosse Paraphyse einfach oder gabelig getheilt, dunkel pigmentirt, viel länger als das Peritheeium.

Kommt auf *Nebria brunnea* Duft. und *N. Villae* Dej. vor. Sie ist die grösste aller Arten, von der Ansatzstelle am Thierkörper bis zur Spitze des Peritheciums misst sie 0·3 Mm., die grosse Paraphyse 0·7 Mm. und darüber. Im ausgewachsenen Zustande ist oft nur die grosse Paraphyse vorhanden, indem die von der Basis derselben hervorsprossenden Zweige frühzeitig abgeworfen werden können. (Man vergl. Peyr. in Sitzb. Akad. d. Wiss. Nov.-Heft. 1871, p. 3 u. 15, Taf. II, Fig. 4—8.)

Stigmatomyces Krst.

Der Peritheciumträger endet an der Spitze mit einem scheinbar seitlichen gekrümmten zelligen, an der Convexität mit spitzigen Fortsätzen versehenen Zweig. Peritheeium mit einem

Bauch- und Halstheil versehen, Spitze des Peritheciums eine conische kurzzweilappige Warze bildend.

Stigmatomyces Baeri. Es ist dies die früher von mir als *Laboulbenia muscae* angeführte Art (l. c. p. 4—11, Taf. I), die in Consequenz des von mir dargelegten Prinzips der Gruppenbildung und nach den Regeln der Nomenclatur leider neuerdings mit einem neuen Namen aufgeführt werden muss; ihre Synonyme sind *Laboulbenia Baeri* Knoch (1867), *Stigmatomyces muscae* Krst. (1871), *Laboulbenia muscae* Peyr. (1872), *Laboulbenia Pitraeana* Sorokin (1872). Sie befällt ausschliesslich nur die Stubenfliege und erhält sich von einem Jahr zum anderen auf solchen Fliegen, die überwintern [1].

Helminthophana.

Ein gestreckter, gegliederter, mit spitzigen Fortsätzen versehener Zweig, scheinbar seitlich zwischen 1. und 2. Trägerzelle des Peritheciums inserirt; Perithecium mit einem Bauch- und Halstheil versehen, der Porus desselben wird von einem mehrlappigen Krönchen umgeben.

Helminthophana Nycteribiae, früher von mir als *Laboulbenia Nycteribiae* (l. c. p. 11, Tab. II, Fig. 1—3) beschrieben, von Kolenati und Diesing als *Arthrorhynchus* zu den Rhyngodeen (Helminthen) gestellt. Befällt mehrere Arten von Nycteribien.

Chitonomyces.

Der Peritheciumträger endet mit einem scheinbar seitlichen einfachen, ungegliederten, nur mit wenigen knotigen Hervorragungen versehenen gekrümmten Zweig. Das Perithecium länglich, an der Spitze dreilappig, der mittlere Lappen am Scheitel aufreissend und die Sporen entleerend.

Chitonomyces melanurus, Fig. 30—34. Sehr charakteristisch durch die gelbliche Färbung des Peritheciums und

---

[1] In der Sammlung von Frauenfeld wurde eine Laboulbenien tragende Fliege aufgefunden, die bei der Capstadt am Bord der Novara gesammelt worden war.

seines Trägers und die dunkle schwarze Pigmentirung des an der Spitze schneckenförmig gekrümmten Zweiges. Die Pigmentirung ist jedoch nicht gleichförmig, sie tritt in Streifen auf, am ausgewachsenen Pilz sind noch zwei lichtere Streifen zu unterscheiden. Der Peritheciumträger ist kurz, das Perithecium ungefähr $2^1/_2$mal so lang als sein Träger.

Diese merkwürdige Art kommt stets in Gemeinschaft der nächst folgenden auf Wasserkäfern vor. Zuerst entdeckte ich sie auf *Laccophilus minutus* Sturm, dann auf *Laccophilus hyalinus* Degeer., die mir Herr Custos Rogenhofer auf mein Ersuchen freundlichst mittheilte. Auf beiden Käferarten fand ich den Pilz, wie ich bereits erwähnte, stets am linken Rande der linken Flügeldecke.

Heimatomyces.

Der Peritheciumträger endet mit einem scheinbar seitlichen einfachen gegliederten Zweig. Das Perithecium an der Spitze in ein Horn ausgezogen, der Porus desselben seitlich gelegen.

Heimatomyces paradoxus sp. n. (Fig. 35—39).

Braun, Peritheciumträger kurz, obere Stielzelle tafelförmig, Perithecium $2^1/_2$mal so lang als sein Träger, unten bauchig aufgetrieben, an der Spitze gehörnt. Horn zugespitzt oder stumpflich. Der Zweig besteht aus wenigen Gliedern, an der Spitze zweilappig; in der Jugend tragen die beiden Lappen am Scheitel das vergängliche Pollinodium (in der Zeichnung nicht zu sehen). Die Sporen unterscheiden sich von den Sporen der übrigen Laboulbenien durch ihre auffallende Grösse und Form, sie scheinen stumpf zu endigen.

Mit der vorhergehenden Art auf *Laccophilus minutus* Sturm und *L. hyalinus* Degeer.

Erklärung der Abbildungen.

TAF. I.

Fig. 1. Ausgewachsenes Exemplar von *Laboulbenia flagellata*, beobachtet auf den Flügeldecken von *Bembidium lunatum* ($^{125}/_{1}$).

„ 2. Ein ausgewachsenes Exemplar derselben Species ($^{125}/_{1}$).

„ 3. Ein ausgewachsenes Exemplar dieser Species, mit kürzeren Paraphysen, das eine Individuum von der Breitseite, das andere von der Schmalseite gesehen. Auf *Anchomenus albipes* beobachtet ($^{125}/_{1}$).

„ 4. Ein wenigzelliges Entwicklungsstadium dieser Art. Auf *Anchomenus albipes* beobachtet ($^{350}/_{1}$).

„ 5. Ein jugendliches Exemplar, wahrscheinlich von *Laboulbenia flagellata*, von der Breitseite gesehen. Die Trichogyne ist abgefallen. Beobachtet auf *Anchomenus marginatus* ($^{125}/_{1}$).

„ 6. Ein jugendliches Exemplar einer *Laboulbenia*-Species, die wahrscheinlich der *Laboulbenia flagellata* angehören dürfte. Die Fruchtkörperanlage endigt mit einer zweizelligen Trichogyne (*tr*). Beobachtet auf *Patrobus excavatus* ($^{250}/_{1}$).

„ 7. Ausgewachsenes Exemplar von *Laboulbenia anceps*, von der Breitseite gesehen. Beobachtet auf *Anchomenus viduus* ($^{125}/_{1}$).

„ 8. Ausgewachsenes Exemplar von *Laboulbenia fasciculata*, von der Schmalseite gesehen. Beobachtet auf *Chlaenius restitus* ($^{125}/_{1}$).

„ 9. Ein jugendliches Exemplar der vorigen Art, beobachtet an den Extremitäten von *Chlaenius restitus*. Es wurde die Breitseite dargestellt. Rechts sieht man die vierzellige Trichogyne (*tr*) an dem oberen Ende der Fruchtkörperanlage. Die unteren Zellen jener Zellreihe, welcher die Trichogyne angehört, sind rechts und links bei *a* von Rindenzellen umgeben. Die Trichogyne wird an der Stelle abgeworfen, wo der dunkle schwarze Strich in der Zeichnung angebracht ist. Von der breiten mit der Fruchtkörperanlage verwachsenen Basis erscheinen zahlreiche gegliederte Fäden (Paraphysen), von welchen einer, der die Trichogyne kreuzt, wahrscheinlich als Pollinodium fungirt ($^{350}/_{1}$).

TAF. II.

Fig. 10. Ausgewachsenes Exemplar von *Laboulbenia luxurians*, beobachtet auf *Bembidium varium*. An der Spitze des Peritheciums sieht man drei Sporen, von denen eine im Austreten begriffen ist ($^{250}/_{1}$).

Fig. 11. Ausgewachsenes Exemplar von *Laboulbenia luxurians*, eine Missbildung darstellend. Die Missbildung kam dadurch zu Stande, dass an der Spitze des Peritheciums ein kurzer cylindrischer Fortsatz als Residuum der Trichogyne stehen blieb. Die Paraphysen wurden in der Zeichnung nicht dargestellt ($^{250}/_1$).

„ 12, 13, 14 stellen jüngere Entwicklungsstadien der *Laboulbenia luxurians* dar, die ich ebenfalls auf *Bembidium varium* aufgefunden habe. Fig. 12 u. 13 ($^{275}/_1$), Fig. 14 ($^{250}/_1$).

„ 15, 16. Jüngere Entwicklungsstadien, wahrscheinlich von *Laboulbenia luxurians*. Beobachtet auf *Bembidium punctulatum*.

„ 17. Ausgewachsenes Exemplar von *Laboulbenia vulgaris*. Beobachtet von *Bembidium fasciolatum* ($^{125}/_1$).

„ 18. Jugendlicher Entwicklungszustand von *Laboulbenia vulgaris*. Die Peritheciumanlage ist noch einzellig, sie ist der kleine, dreiseitige Raum ober der zweiten Stielzelle. Auf *Bembidium littorale* beobachtet ($^{350}/_1$).

„ 19. Ein wenig vorgeschrittener Entwicklungszustand der Peritheciumanlage, sie ist zweizellig ($^{350}/_1$).

„ 20. Die Peritheciumanlage ist dreizellig ($^{350}/_1$).

„ 21. Die Peritheciumanlage endigt mit einem äusserst zarten, dünnen Faden, Trichogyne (*tr*). Neben derselben bemerkt man einen zweiten Faden, das Pollinodium ($^{350}/_1$).

„ 22. Die axile Zellreihe der Peritheciumanlage bereits berindet, die Trichogyne (*tr*) ist noch vorhanden ($^{350}/_1$).

„ 23. Fast ausgewachsenes Exemplar, die Trichogyne ist bereits abgefallen ($^{300}/_1$).

„ 24 u. 25. Zweizellige Sporen.

„ 26. Ausgewachsenes Exemplar. Auf *Bembidium littorale* beobachtet ($^{125}/_1$).

TAF. III.

Fig. 27. Ausgewachsenes Exemplar von *Laboulbenia vulgaris*. Eine Varietät mit weniggliedriger Paraphyse ($^{250}/_1$).

„ 28. Jugendliches Exemplar derselben Art. Die Trichogyne bereits abgefallen. Auf *Bembidium obsoletum* beobachtet ($^{250}/_1$).

„ 29. *Laboulbenia Nebriae*. Ein jugendlicher Entwicklungszustand; die Trichogyne bereits abgefallen ($^{115}/_1$).

„ 30. Ein ausgewachsenes Exemplar von *Chitonomyces melanurus*. Durch die Wände des Peritheciums sieht man die Sporen durchschimmern; einige treten aus dem Porus des Peritheciums. Auf *Laccophilus minutus* beobachtet ($^{350}/_1$).

„ 31. Keimende Sporen von *Chitonomyces melanurus* ($^{350}/_1$).

„ 32—34. Junge Entwicklungsstadien dieses Pilzes ($^{350}/_1$).

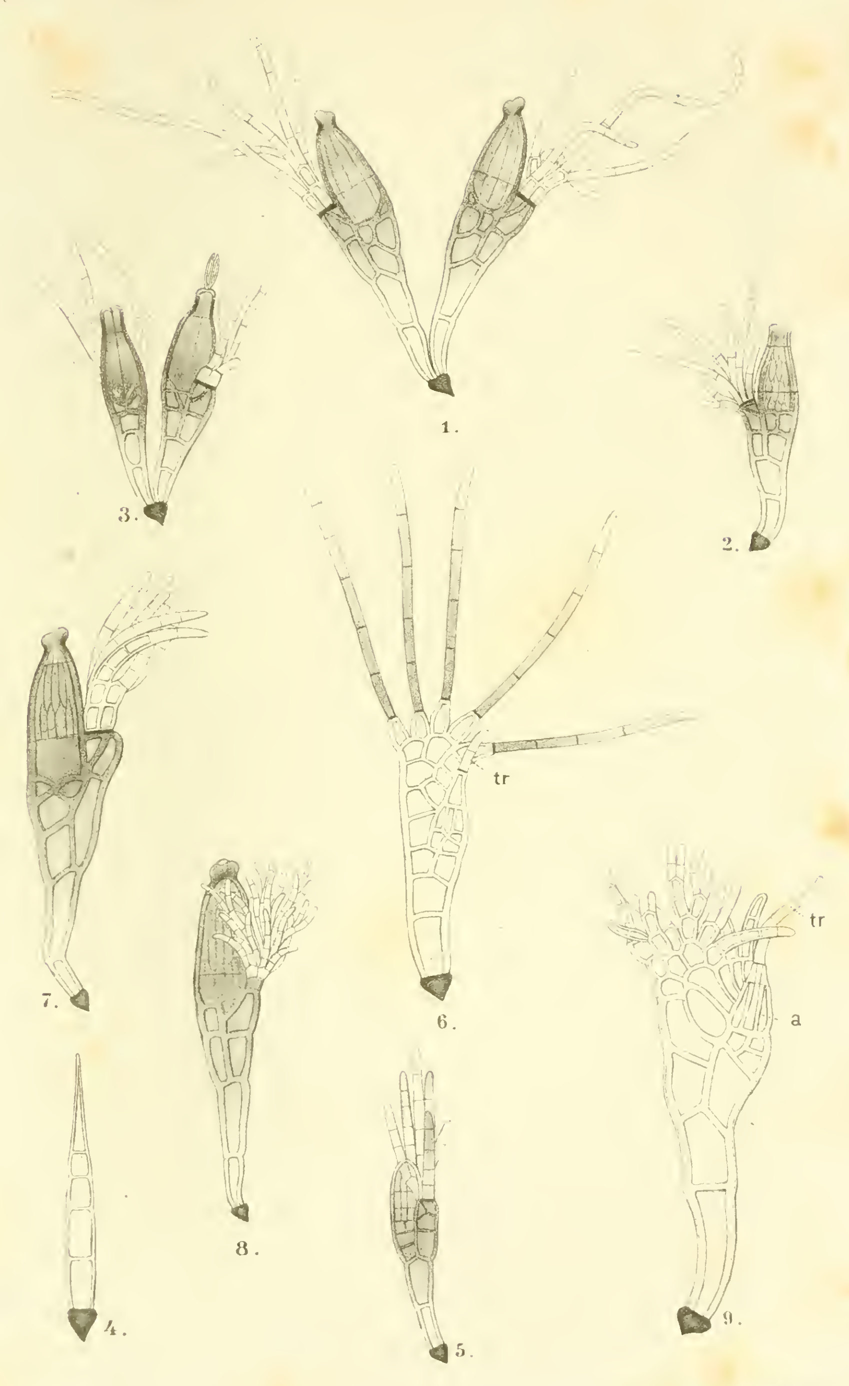
Fig. 35. Zwei ausgewachsene Individuen von *Heimatomyces paradoxus*; aus dem Porus des unteren Individuums treten Sporen aus. Die schwarze Linie bedeutet in diesen und den folgenden Figuren den Rand der Flügeldecke. Beobachtet auf *Laccophilus minutus* ($^{250}/_{1}$).

„ 36. Gekeimte Sporen, an denen bereits eine neue Theilungswand aufgetreten ist. An der Spitze bemerkt man ein kleines Wärzchen; dies ist die Stelle, wo später das Pollinod hervorsprosst ($^{350}/_{1}$).

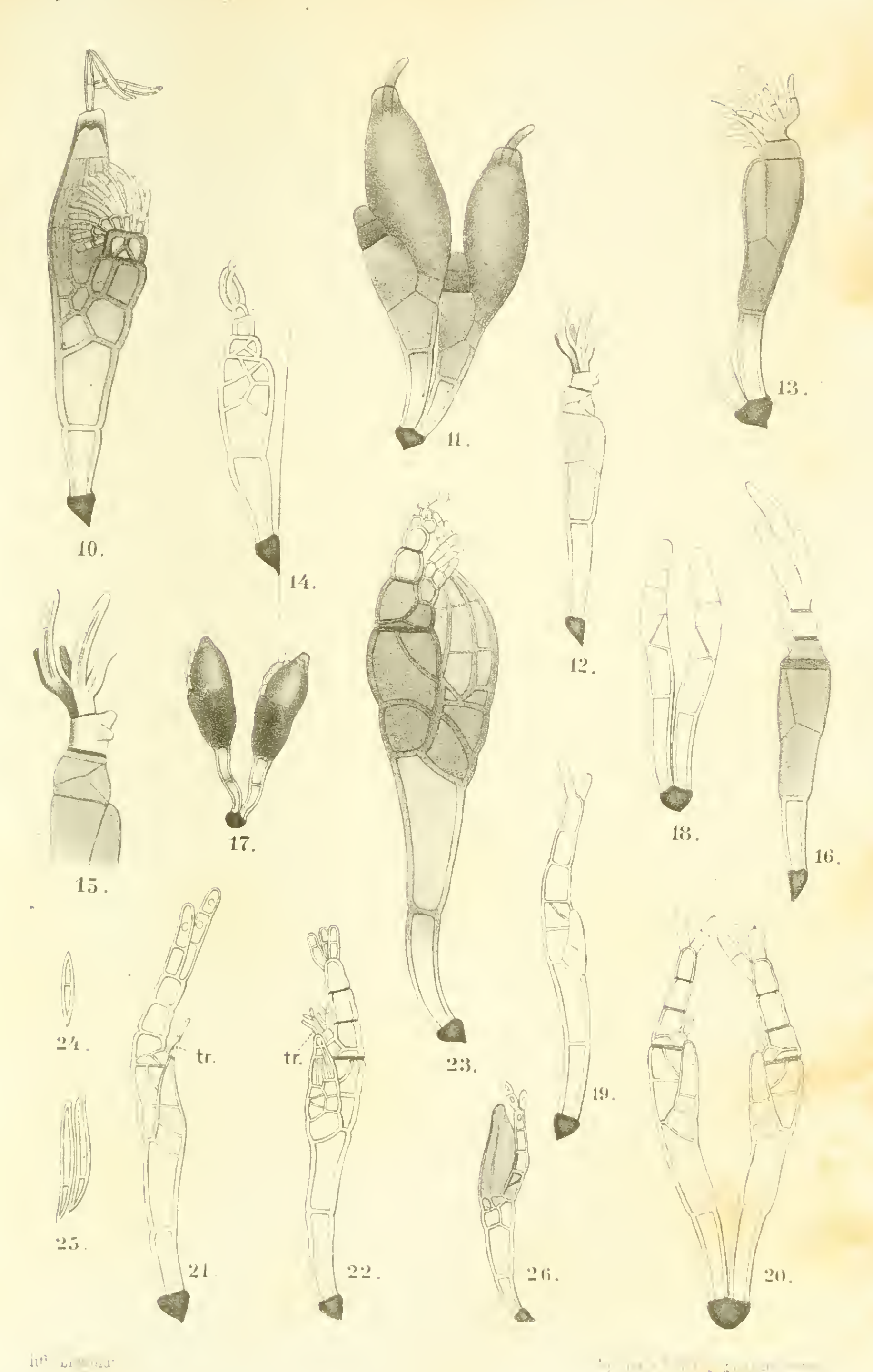
„ 37. Es ist bereits die oben tafelförmige Stielzelle angelegt ($^{350}/_{1}$).

„ 38. Vollzelliger Entwicklungszustand, die Trichogyne und das Pollinod bereits abgestossen ($^{250}/_{1}$).

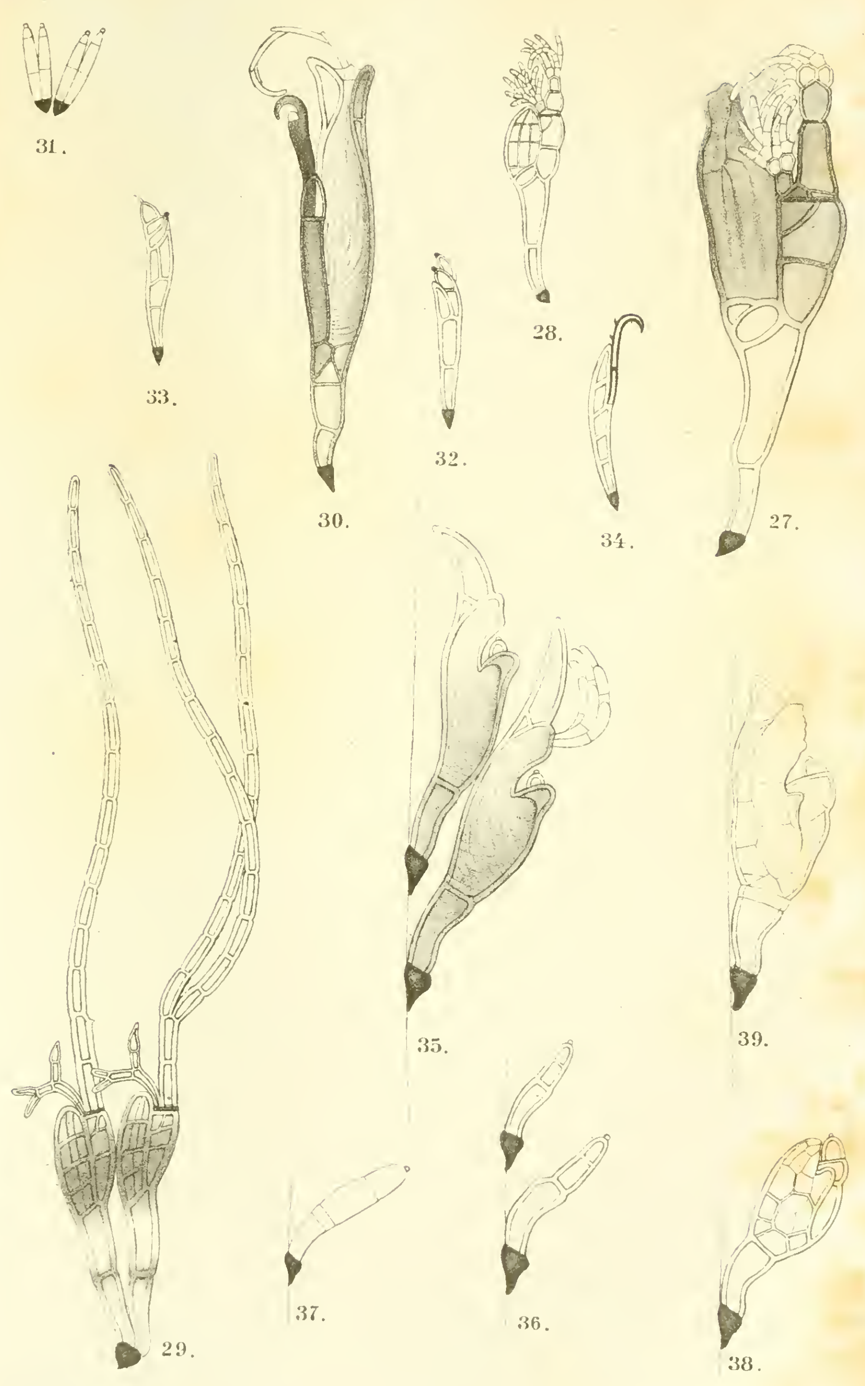
„ 39 stellt die Gerüste der Membranen eines vollständig entleerten Fruchtkörpers dar ($^{250}/_{1}$).

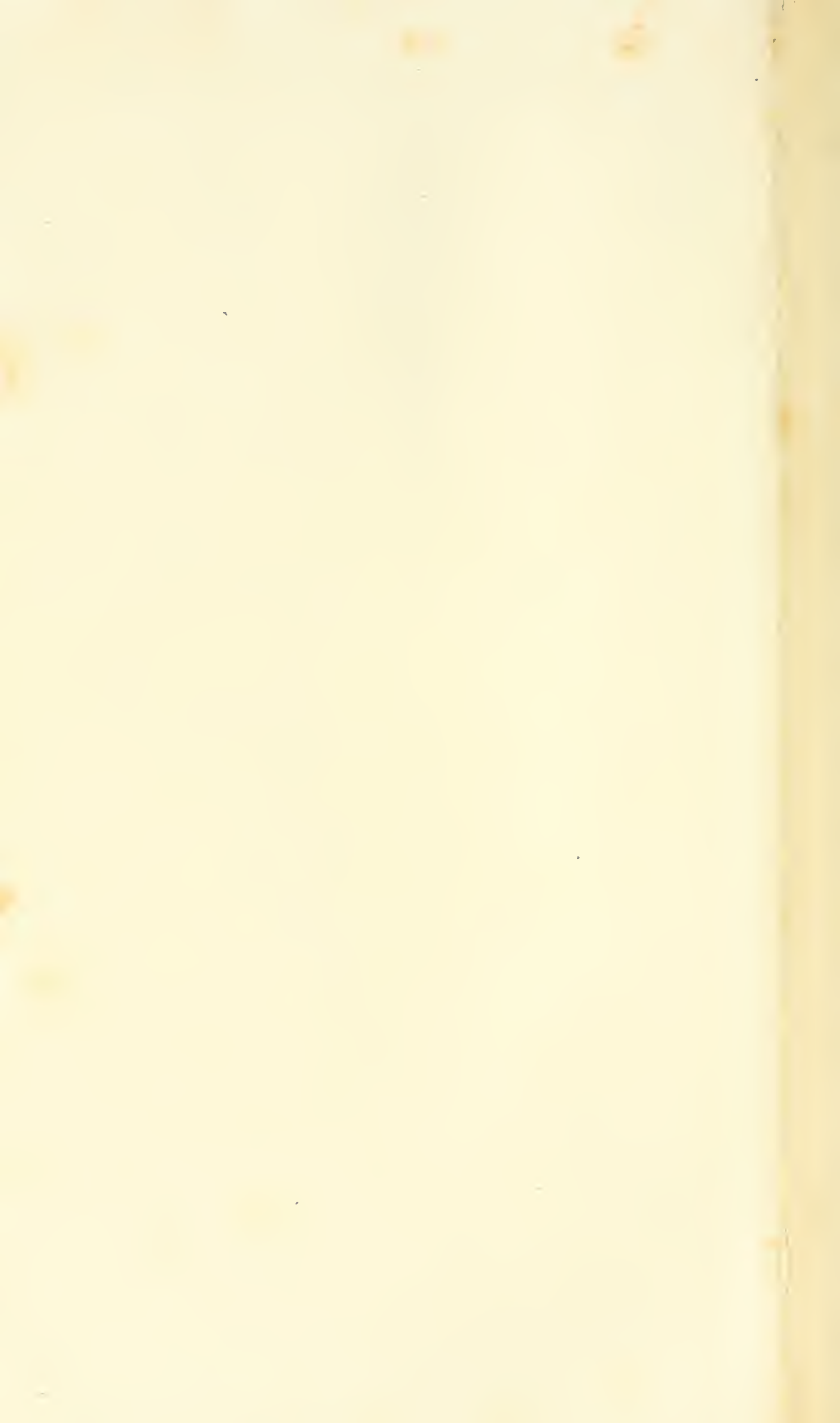

1.
2.
3.
4.
5.
6.
7.
8.
9.
tr
tr
a




10.
11.
12.
13.
14.
15.
16.
17.
18.
19.
20.
21.
22.
23.
24.
25.
26.
tr.
tr.




31.
33.
30.
28.
32.
34.
27.
29.
35.
39.
37.
36.
38.



SITZUNGSBERICHTE

DER

KAISERLICHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHE CLASSE.

LXVIII. Band.

ERSTE ABTHEILUNG.

9.

Enthält die Abhandlungen aus dem Gebiete der Mineralogie, Botanik, Zoologie, Geologie und Paläontologie.



XXV. SITZUNG VOM 6. NOVEMBER 1873.

Herr Prof. Dr. E. Mach in Prag übersendet eine Abhandlung, betitélt: „Physikalische Versuche über den Gleichgewichtssinn des Menschen."

Herr Dr. A. Boué übergibt eine Abhandlung: „Über besondere Attractions-Umstände bei Blitzschlägen."

Herr R. Niemtschik, Professor an der Wiener technischen Hochschule, überreicht eine Abhandlung: „Über die Construction der einem Kreise eingeschriebenen Ellipse, von welcher der Mittelpunkt und eine Tangente gegeben ist."

An Druckschriften wurden vorgelegt:

Accademia, Reale, dei Lincei: Atti. Tomo XXVI. Anno XXVI. Sess. 1ª. (1872.) Roma, 1873; 4⁰.

Akademie der Wissenschaften, Königl. Preuss., zu Berlin: Monatsbericht. Mai 1873. Nr. 1 & 2. Berlin; 8⁰.

— — Königl. Bayer., zu München: Sitzungsberichte der philos.-philolog. und histor. Classe. 1872. Heft 4—5; 1873. Heft 1 bis 3. — Sitzungsberichte der mathem.-physikal. Classe. 1872. Heft 3. München; 8⁰. — Gedächtnissrede auf Friedrich Adolph Trendelenburg. Von Karl v. Prantl. München, 1873; 4⁰. — Rede in der öffentl. Sitzung der k. Akademie der Wissenschaften am 25. Juli 1873, gehalten von J. von Döllinger. München, 1873; 4⁰. — Der Antheil der k. bayer. Akademie der Wissenschaften an der Entwickelung der Elektricitätslehre. Vortrag, gehalten von W. Beetz. München, 1873; 4⁰. — Verzeichniss der Mitglieder. 1873. 4⁰.

— — und Künste, Südslavische, zu Agram: Rad. Knjiga XXIV. U Zagrebu, 1873; 8⁰. — Stari pisci hrvatski. Knjiga V. U Zagrebu, 1873; 8⁰.

American Chemist. Vol. IV, Nrs. 3 & 4. Philadelphia, 1873; 4⁰.

Annales des mines. VIIe Série. Tome III. 3me Livraison de 1873. — Tables des matières de la VIe Série décennale 1862—1871. Paris, 1873; 8⁰.

Apotheker-Verein, allgem. österr.: Zeitschrift (nebst Anzeigen-Blatt). 11. Jahrgang, Nr. 31. Wien, 1873; 8⁰.

Arbeiten, Die astronomisch-geodätischen, des k. k. militär-geographischen Institutes in Wien. II. Band. Wien, 1873; 4⁰.

Astronomische Nachrichten. Nr. 1961 (Bd. 82. 17.) Kiel. 1873; 4⁰.

Bibliothèque Universelle et Revue Suisse: Archives des Sciences physiques et naturelles. N. P. Tome XLVIIIe Nr. 189. Genève, Lausanne, Paris, 1873; 8⁰.

Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences. Tome LXXVII, Nrs. 15—16. Paris, 1873; 4⁰.

Freiburg i. Br., Universität: Akademische Gelegenheitsschriften aus d. J. 1872/73. 4⁰ & 8⁰.

Gesellschaft, geographische, in Wien: Mittheilungen. Band XVI (neuer Folge VI) Nr. 9. Wien, 1873; 8⁰.

— allgemeine Schweizer., für die gesammten Naturwissenschaften: Neue Denkschriften. Band XXV, oder: Dritte Dekade. Band V. Zürich 1873; 4⁰. — Actes. 55^e Session. Fribourg, 1873; 8⁰.

— naturforschende, in Basel: Verhandlungen. V. Theil, 4. Heft. Basel, 1873; 8⁰.

— naturforschende, in Emden: LVIII. Jahresbericht. 1872. Emden, 1873; 8⁰.

— naturforschende, in Bern: Mittheilungen aus dem Jahre 1872. Nr. 792—811. Bern. 1873; 8⁰.

— Deutsche, geologische: Zeitschrift. XXV. Band, 2. Heft. Berlin, 1873; 8⁰.

— physikal.-medicin., in Würzburg: Verhandlungen. N. F. IV. Band, 2.—4. Heft; V. Band, 1. Heft. Würzburg, 1873; 8⁰.

Gewerbe-Verein, n.-ö.: Wochenschrift. XXXIV. Jahrgang, Nr. 43—44. Wien, 1873; 4⁰.

Instituut, Koninkl., voor de taal-, land- en volkenkunde van Nederlandsch Indië: Bijdragen. III. Volgreeks. VIII. Deel, 1^e Stuk. 's Gravenhage, 1873; 8⁰.

Jahrbuch, Neues, für Pharmacie & verwandte Fächer, von Vorwerk. Band XL, Heft 2—3. Speyer, 1873; 8°.

Landbote, Der steirische. 6. Jahrgang, Nr. 22. Graz, 1873; 4°.

Lesehalle, Akademische, in Wien: III. Jahresbericht über das Vereinsjahr 1873. Wien; 8°.

Mittheilungen aus J. Perthes' geographischer Anstalt. 19. Band. 1873. Heft X. Gotha; 4°.

Nature. Nrs. 208—209, Vol. VIII. London, 1873; 4°.

Osservatorio del R. Collegio Carlo Alberto in Moncalieri: Bullettino meteorologico. Vol. VII, Nr. 3; Vol. VIII, Nr. 5. Torino, 1873; 4°.

Revista de Portugal e Brazil. Nr. 1. Outubro de 1873. Lisboa; 4°.

„Revue politique et littéraire" et „Revue scientifique de la France et de l'étranger." IIIe Année, 2me Série, Nrs. 17—18. Paris, 1873; 4°.

Smith, J. Lawrence, Mineralogy and Chemistry. Original Researches. Louisville, Ky., 1873; 8°.

Société Linnéenne du Nord de la France: Bulletin mensuel. Nrs. 10—16. 1873. Amiens; 8°.

— — de Bordeaux: Actes. Tome XXVIII. Troisième Série: Tome VIII, 2e Partie. Paris & Bordeaux, 1872; 8°.

— des Ingénieurs civils: Mémoires et Compte rendu des travaux. 3e Série. 26e Année, 2e Cahier. Paris, 1873; 8°.

— Ouralienne d'amateurs des sciences naturelles: Bulletin. Tome I. 1er Cahier. Jekaterinoslaw, 1873; 8°.

Society, The Royal Geological, of Ireland: Journal. Vol. XIII. Parts 2 & 3. (Vol. III, Parts 2 & 3. New Series.) London, Dublin, Edinburgh, 1872 & 1873; 8°.

Upsala, Universität: Akademische Gelegenheitsschriften aus d. J. 1872/3. 4° & 8°.

Vierteljahresschrift, österr., für wissenschaftl. Veterinärkunde. XL. Band, 2. Heft. Wien, 1873; 8°.

Verein, naturforschender, in Brünn: Verhandlungen. XI. Band. 1872. Brünn, 1873; 8°.

Weyr, Emil, Die Lemniscate in razionaler Behandlung. Prag, 1873; 4°.

Wiener Medizin. Wochenschrift. XXIII. Jahrgang. Nr. 43—44. Wien, 1873; 4°.

XXVI. SITZUNG VOM 13. NOVEMBER 1873.

Herr Prof. Dr. L. Pfaundler in Innsbruck übersendet eine Abhandlung: „Über einen Apparat zur Demonstration der Zusammensetzung beliebiger rechtwinklig auf einander stattfindender Schwingungen.“

Herr Director Dr. Jos. Stefan überreicht den theoretischen Theil seiner Abhandlung: „Versuche über die Verdampfung“.

Herr Regierungsrath Dr. K. v. Littrow berichtet über die neuerliche Entdeckung eines teleskopischen Kometen, welche Herrn Coggia in Marseille am 10. November d. J. gelungen ist.

An Druckschriften wurden vorgelegt:

Akademie, königl., gemeinnütziger Wissenschaften zu Erfurt: Jahrbücher. Neue Folge. Heft VII. Erfurt, 1873; 8⁰.

Astronomische Nachrichten. Nr. 1962. (Bd. 82. 18.) Kiel, 1873; 4⁰.

Bericht des k. k. Krankenhauses Wieden zu Wien vom Jahre 1871. Wien, 1873; 8⁰.

Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences. Tome LXXVII, Nr. 17. Paris. 1873; 4⁰.

Gesellschaft, österr., für Meteorologie: Zeitschrift. VIII. Bd., Nr. 21. Wien, 1873; 4⁰.

— böhmische, chemische: Berichte. IV. Heft. Prag, 1873; 8⁰.

— der Wissenschaften, Oberlausitzische: Neues Lausitzisches Magazin. L. Band, 1. Heft. Görlitz, 1873; 8⁰.

— naturhistorische, zu Hannover: XXII. Jahresbericht. Hannover, 1872; 8⁰.

— physikalisch - ökonomische, zu Königsberg: Schriften. XIII. Jahrgang. 1872. II. Abtheilung. Königsberg; 4⁰. — Geologische Karte der Provinz Preussen. Sect. 12. Danzig. Folio.

Gesellschaft, Deutsche, für Natur- und Völkerkunde Ostasiens: Mittheilungen. I. Heft. Mai 1873. Yokohama; 4°.

Gewerbe-Verein, n.-ö.: Wochenschrift. XXXIV. Jahrgang, Nr. 45. Wien, 1873; 4°.

Institute, The Anthropological, of Great Britain and Ireland: Journal. Vol. II, Nr. 3. London, 1873; 8°.

Jahresbericht über die Fortschritte der Chemie etc., von Alex. Naumann. Für 1871. I. Heft. Giessen, 1873; 8°.

Kasan, Universität: Bulletin et Mémoires. 1873. Nr. 1. Kasan, 1872; 8°.

Keller, Filippo, Ricerche sull' attrazione delle montagne con applicazioni numeriche. Parte II^da^. Roma, 1873; 8°.

Konninck, L. G. de, Monographie des fossiles carbonifères de Bleiberg en Carinthie. Bruxelles & Bonn, 1873; 4°.

Mojsisovics v. Mojsvár, Edmund, Das Gebiet um Hallstatt. I. Theil: Die Mollusken-Faunen der Zlambach- und Hallstätter Schichten. (Abhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt. Band VI.) Wien, 1873; 8°.

Moniteur scientifique du D^teur^ Quesneville. 383e Livraison. Paris, 1873; 4°.

Montigny, Ch., Mesures d'altitude barométriques prises à la tour de la cathédrale d'Anvers, sous l'influence de vents de vitesse et de directions différentes. Bruxelles, 1873; 8°.

Nature. Nr. 210, Vol. IX. London, 1873; 4°.

Observatory of Trinity College, Dublin: Astronomical Observations and Researches. II^d^ Part. Dublin, 1873; 4°.

Onderzoekingen gedaan in het physiologisch Laboratorium der Utrechtsche Hoogeschool. III. Reeks. II. Aflev. 2. Utrecht, 1873; 8°.

Raspail, F. V., Almanach et Calendrier météorologique pour l'année 1874. Paris & Bruxelles; 12°.

„Revue politique et littéraire" et „Revue scientifique de la France et de l'étranger". IIIe Année, 2me Série, Nr. 19. Paris, 1873; 4°.

Rostock, Universität: Akademische Gelegenheitsschriften aus d. J. 1871—1873. 8°, 4° & Folio.

Société Royale des Sciences de Liège: Mémoires. IIe Série. Tome III. Liège, Bruxelles & Paris, 1873; 8°.

Société Botanique de France: Bulletin. Tome XXe. 1873. Revue bibliographique B. Paris; 8⁰.

Virlet d'Aoust, Les origines du Nil. Paris, 1872; 8⁰.

Wiener Medizinische Wochenschrift. XXIII. Jahrgang, Nr. 45. Wien, 1873; 4⁰.

Zeitschrift des österr. Ingenieur- & Architekten-Vereins. XXV. Jahrgang. 13. Heft. Wien, 1873; 4⁰.

XXVII. SITZUNG VOM 20. NOVEMBER 1873.

Der Secretär legt folgende eingesendete Abhandlungen vor:

„Über das Verhalten der rothen Blutkörperchen zu einigen Tinctionsmitteln und zur Gerbsäure", vom Herrn Michael Laptschinsky aus St. Petersburg, eingesendet und empfohlen durch Herrn Prof. Dr. A. Rollett in Graz.

„Über die beim Zusammentreffen von Aceton, Brom und Silberoxyd entstehenden flüchtigen Fettsäuren", von dem c. M. Herrn Prof. Dr. Ed. Linnemann in Brünn.

„Nachtrag zur Abhandlung über den Gleichgewichtssinn", von dem c. M. Herrn Prof. Dr. E. Mach in Prag.

„Über die Mitbewegung des Lichtes in bewegten Mitteln", vom Herrn Capitular Karl Puschl in Seitenstetten.

„Über einige Erscheinungen des Ozons, Wasserstoffhyperoxyds und salpetersauren Ammoniaks", vom Herrn Heinrich Struve, Collegienrath in Tiflis.

Herr Prof. Dr. Ed. Suess legt eine für die Denkschriften bestimmte Abhandlung: „Über die Erdbeben des südlichen Italien" vor.

Herr Prof. Dr. Edm. Weiss erstattet einen vorläufigen Bericht über seine ersten Untersuchungen in Betreff der Identität des neuen von Coggia und Winnecke entdeckten Kometen mit dem Kometen 1818. I.

Herr Franz Toula, Prof. an der Gumpendorfer Communal-Realschule überreicht eine Abhandlung, betitelt: „Kohlenkalkfossilien von der Südspitze von Spitzbergen".

An Druckschriften wurden vorgelegt:

Akademie der Wissenschaften, Königl. Preuss., zu Berlin: Monatsbericht. Juni 1873. Berlin; 8°.

Aoust, Analyse infinitésimale des courbes planes etc. Paris, 1873; 8°.

Apotheker-Verein, allgem. österr.: Zeitschrift (nebst Anzeigen-Blatt). 11. Jahrgang, Nr. 32. Wien, 1873; 8°.

Astronomische Nachrichten. Nr. 1963 (Bd. 82. 19.) Kiel, 1873; 4°.

Cornalia, Emilio, Osservazioni sul *Pelobates fuscus* e sulla *Rana agilis* trovate in Lombardia. Milano, 1873; 8°.

Correnti, Cesare, Discurso pronunziato nell' adunanza generale solenne della Società Geografica tenuta il giorno 30 Marzo nella R. Università di Roma. Roma, 1873; 4°.

Crocq, J., De la production et du mécanisme des positions dans les malades articulaires. Bruxelles, Paris, Londres, Leipzig, 1856; 8°. — Le vaccin amène-t-il la dégénérescence de l'espèce humaine? Bruxelles, 1857; 8°. — De l'action thérapeatique et des applications pratiques du nitrate acide d'argent. Bruxelles, 1858; 8°. — Étude sur l'ophthalmie contagieuse dite militaire. Bruxelles, 1859; 8°. — De la pénétration des particules solides à travers les tissus de l'économie animale. Bruxelles, Paris & Leipzig, 1859; 8°. — Discours prononcé à l'Académie Royale de Médecine de Belgique, dans la discussion sur les amputations. Bruxelles, 1860; 8°. — Du développement de la matière tuberculeuse dans la cavité utérine. Bruxelles, 1860; 8°. — Note sur les inhalations de poussière de charbon appliquées au traitement de la phthisie pulmonaire. Bruxelles, 1863; 8°. — De l'Anthracose pulmonaire etc. Bruxelles, 1862; 8°. — De la contagion du Choléra. Bruxelles, 1866 & 1872; 8°. — Compte rendu des travaux relatifs aux sciences anatomiques et physiologiques à la physique et à la chimie médicales pendant la période 1841—1866. Bruxelles, 1867; 8°. — Compte rendu général des travaux de l'Académie R. de Médecine de Belgique, fait à l'occasion du 25me anniversaire de sa fondation. Bruxelles, 1867; 8°. — De la vaccine, des revaccinations et de la vaccination animale. Bruxelles, 1870; 8°.

Des Moulins, Charles, Fragments zoologiques. Nr. III. Un crinoide tertiaire dans la Gironde. Nr. IV. Sur un Spatangue du miocène supérieur de Saucats etc. Bordeaux, 1872; gr. 8°

Gesellschaft, geographische, in Wien: Mittheilungen. Band XVI (neuer Folge VI), Nr. 10. Wien, 1873; 8°.

— Astronomische, in Leipzig: Vierteljahresschrift. VIII. Jahrgang, 2. Heft. Leipzig, 1873; 8°.

Gewerbe-Verein, n.-ö.: Wochenschrift. XXXIV. Jahrgang, Nr. 46. Wien, 1873; 4°.

Hauer, Franz Ritter von. Geologische Übersichtskarte der österreichisch-ungarischen Monarchie. Blätter Nr. IV, VII, VIII, IX, XI und XII, nebst erläuterndem Text. Wien, 1872. Folio & 4°.

Institut Royal Grand-Ducal de Luxembourg: Publications. Section des Sciences naturelles et mathématiques. Tome XIII. Luxembourg, 1873; 8°.

Istituto, R., di studi superiori di Firenze: Memorie del R. Osservatorio ad Arcetri. Tomo I., Nr. 1. Firenze, 1873; 4°.

Journal für praktische Chemie, von H. Kolbe. N. F. Band VII, Nr. 5—8. Leipzig, 1873; 8°.

Landbote, Der steirische. 6. Jahrgang, Nr. 23. Graz, 1873; 4°.

Lehmann, Otto, Revolution der Zahlen, die Sch in Schrift und Sprache eingeführt. Leipzig, 1869; 8°. — I. und II. Beiblatt zu Revolution der Zahlen. Leipzig, 1870 & 1872; 8°. — Logarithmen, gewöhnliche und trigonometrische für die Grundzahl Sch. Leipzig, 1873; 8°.

van der Mensbrugghe, G., Sur la tension superficielle des liquides considérée au point de vue de certains mouvements observés à leur surface. II[d] Mémoire. Bruxelles, 1873; 4°.

Mittheilungen des k. k. technischen und administrativen Militär-Comité. Jahrgang 1873, 7. & 8. Heft. Wien; 8°.

Nature. Nr. 211, Vol. IX. London, 1873; 4°.

Penn, The Monthly. Devoted to Literature, Science, Art and Politics. Vol. IV, Nr. 44. Philadelphia, 1873; gr. 8°.

Regel, E., *Conspectus specierum generis vitis regiones Americae borealis, Chinae borealis et Japoniae habitantium. Petropoli, 1873;* 8°.

Revista de Portugal e Brazil. Nr. 2. Lissabon, 1873; 4°.

Riccardi, Pietro, Intorno ad alcune rare edizioni delle opere astronomiche di Francesco Capuano da Manfredonia. Modena, 1873; 4°.

Società Italiana di Antropologia e di Etnologia: Archivio. III° Vol., fasc. 3° e 4°. Firenze, 1873; 8°.

Societät, physikalisch-medicinische, zu Erlangen: Sitzungsberichte. 5. Heft. November 1872 bis August 1873. Erlangen, 1873; 8°.

Société Impériale de Médecine de Constantinople: Gazette médicale d'Orient. XVIIe Année, Nrs. 5—7. Constantinople, 1873; 4°.

— Impériale des Naturalistes de Moscou: Bulletin. Année 1873, Tome XLVI, Nr. 2. Moscou; 8°.

Society, The Chemical, of London: Journal. Ser. 2, Vol. X. December 1872; Vol. XI, February—July 1873. London; 8°.

— The Zoological, of London: Transactions. Vol. VIII, Parts 3 & 4. London, 1872 & 1873; 4°. — Proceedings. Index. 1861—70. London, 1872; 8°.

Stadler, Rudolf, Die Wasserversorgung der Stadt Wien in ihrer Vergangenheit und Gegenwart. Denkschrift zur Eröffnung der Hochquellen-Wasserleitung im Jahre 1873. Wien, 1873; 4°.

Verein für Naturkunde zu Zwickau: Jahresbericht. 1871 & 1872. Zwickau, 1872 & 1873; 8°.

Whitley Partners von neuem durchgesehener, illustrirter und beschreibender Katalog von verbesserten, erfolgreichen europäischen und amerikanischen mechanischen Erfindungen etc. Leeds, 1873; 4°.

Wiener Medizin. Wochenschrift. XXIII. Jahrgang, Nr. 46. Wien, 1873; 4°.

Wolf, Rudolf, Astronomische Mittheilungen. XXXIII. Zürich; 8°.

Zepharovich, Victor, Ritter von, Mineralogisches Lexicon für das Kaiserthum Österreich. II. Band. 1858—1872. Wien, 1873; 8°.

Kohlenkalk-Fossilien von der Südspitze von Spitzbergen.

Von **Franz Toula,**

Professor an der Communal-Realschule im VI. Bezirk in Wien.

(Mit 5 Tafeln.)

Herr Oberlieutenant Julius Payer brachte von der unter der Führung des Herrn Schiffslieutenant Ant. Weyprecht glücklich zu Ende geführten Vorexpedition im Jahre 1871 eine nicht unbedeutende Menge von Gesteinshandstücken und Petrefacten nach Wien, welche er theils auf der grossen Insel am Süd-Cap von Spitzbergen, theils an der Westküste des Stor Fjordes, theils endlich auf Hope Island zu sammeln Gelegenheit hatte. Die Fossilien der ersten Localität gehören dem Kohlen- oder Bergkalke an, während die anderen mesozoischen Alters sind.

Professor Dr. Ferdinand v. Hochstetter übernahm die Sammlung in Verwahrung, bis über ihre endgiltige Bestimmung entschieden werden wird, und überliess mir auf mein Ansuchen das Material zur wissenschaftlichen Bearbeitung.

Am reichhaltigsten ist der Theil, welcher von der Westküste der grossen Insel am Süd-Cap stammt und im Nachfolgenden bearbeitet ist.

Herr Oberlieutenant J. Payer gibt über die Lagerungsverhältnisse dieser Localität folgende Angaben: Auf einem schwarzen schieferigen Gesteine mit NNW. Streichungsrichtung liegt ein ungemein petrefaktenreicher, grauer, beim Verwittern bräunlich werdender Quarzsandstein mit kalkigem Bindemittel.

Die zahlreichen Fossilien dieser Schichte sind zum grössten Theile nur als Steinkerne erhalten. Die vorherrschenden Formen sind dickschalige Productiden, sodann *Spirifer*-Arten und *Streptorhynchus crenistria* Phill. Der Erhaltungszustand ist nicht der beste.

Das Liegendgestein ist ein schwarzer Kalkschiefer, bestehend aus dünnen Kalkschichten, welche durch glimmerige Zwischenmittel getrennt sind. Stellenweise scheinen die Kalkschichten dickere Bänke zu bilden. Auch Neigung zur Nagelkalkbildung scheint vorhanden zu sein. Der schwarze Kalk ist hart und kieselig.

Der petrefaktenreiche Sandstein dürfte der oberen Abtheilung der Bergkalk-Formationen und zwar der von Professor Nordenskiöld[1] mit Nr. 4 bezeichneten Etage angehören, welche er an der Nordküste des Bel-Sundes als ganz ausgezeichnet fossilienreich beschreibt. Bemerkenswerth ist, dass die dickschaligen Productiden auch für die obere Abtheilung des Bergkalkes der Bären-Insel[2] charakteristisch sind.

Auf der schönen geologischen Karte, welche Professor Nordenskiöld von Spitzbergen angefertigt hat, ist die grosse Insel am Süd-Cap ohne geologische Bezeichnung geblieben.

Terebratula hastata Sow. var.

(Taf. I, Fig. 1 *a—g*.)

Unsere Exemplare stimmen in der äusseren Form mit der von Th. Davidson (British fossil Brachiopoda) Taf. 49, Fig. 21, abgebildeten Zwischenform von *T. hastata* Sow. zu *T. vesicularis* Dav. aus dem Kohlenkalke von Bowertrapping in Schottland überein, nur fällt die grösste Breite unserer Form mehr gegen den Stirnrand hin und ist die kleinere Klappe am Schlossrand in eine Spitze ausgezogen, welche aber, wie bei der citirten Abbildung von zwei seitlichen Furchen begleitet ist. Die grosse Klappe ist bei allen Exemplaren mit einer deutlichen Mittelrinne versehen. Diese ist in der Schnabelhälfte deutlich ausgeprägt, während sie gegen den Stirnrand hin verschwindet; am tiefsten ist sie in der Mitte des Steinkernes; ihr entsprach eine wenig vorragende Leiste in der grösseren Schale. Ausser dieser Mittelfurche sind an der Schlosslinie noch zwei kurze Seitenfurchen vorhanden. Die grosse Klappe ist ausserdem ihrer ganzen Ausdehnung

---

[1] Nordenskiöld: Sketch of the Geology of Spitzbergen.

[2] Oswald Heer: On the Carboniferous Flora of Bear Island. Quart. Journ. geol. soc. 1873, pag. 161—172.

nach muldig vertieft und zwar bei verschiedenen Stücken verschieden stark, immer aber am Stirnrande noch so merklich, dass eine schwache Lappung gegen die kleinere Klappe hin eintritt. Der Stirnrand ist halbkreisförmig.

Auf jeden Fall haben wir es mit einem weiteren Gliede in der von Davidson (l. c. pag. 213) besprochenen Formenreihe der *Terebratula hastata* Sow. zu thun. Die *Terebratula sacculus* Martin, welche von Davidson als Modification auch hieher gestellt wird (l. c. Taf. I, Fig. 23, 27, 29, 30 abgebildet) und *Terebratula Gillingensis* Dav. (l. c. Taf. III, Fig. 1) sind nahe verwandte Formen, doch unterscheidet sich erstere durch eine deutlichere Lappung des Stirnrandes, letztere durch die weniger gewölbten Klappen; bei den Figuren l. c. Taf. I, Fig. 18 bis 20, zeigt sich sogar eine auffallende Depression der kleinen Klappe in der Nähe des Stirnrandes.

Mit *Terebratula vesicularis* de Kon. ist eine Verwechslung nicht möglich wegen der ausgezeichneten Faltenbildung des Stirnrandes dieser Art.

Schliesslich sei noch auf die grosse Formähnlichkeit der *Terebratula elongata* Schloth. var. *sufflata* (Davidson: the permian Brachiopoda pag. 10, Taf. I u. II) hingewiesen, wie dies schon von mehreren Autoren (z. B. Prof. King und M'Coy) geschehen ist: die beiden seitlichen kurzen Furchen der grossen Klappe, welche vom Schlossrande herüberziehen, sind auch bei der besagten Art (l. c. Taf. I, Fig. 16, 17) deutlich sichtbar.

Die typische Form von *Terebratula hastata* Sow., wie sie Philipps (Illustrations of the Geology of Yorkshire) Taf. XII, Fig. 1, abbildet, ist weitaus grösser.

Die Dimensionen unserer Form sind:

das grösste Exemplar	16	Mm.	lang,
	11	„	breit,
	9	„	hoch;
das kleinste „	12	„	lang,
	10	„	breit.

Spirifer striatus Martin sp.

Von dem echten *Spirifer striatus* Martin, dieser, für den Kohlenkalk so bezeichneten Form, liegen mir Bruchstücke von grossen Exemplaren vor. Eines derselben stimmt in Bezug auf die allgemeine Form und die Beschaffenheit der Rippen mit dem von Davidson (brit. Carb. Brach.) Taf. III, Fig. 4, abgebildeten Stücke überein.

Die grosse Schale besitzt einen tiefen Sinus, und die Rippen zeigen bei gleicher Stärke derselben eine auffallende Anordnung zu Bündeln.

Die anderen Stücke stimmen in Bezug auf den Schnabel der grossen Klappe, die Grösse der Area und die grosse deltaförmige Öffnung in derselben mit der von Davidson (l. c. Taf. III, Fig. 5) abgebildeten Form von Cornacarron in Irland überein, an welcher auch die Bündelung der Rippen deutlicher hervortritt.

Professor Quenstedt weist in seiner Petrefaktenkunde Deutschlands, II. Bd. pag. 508, auf die Ähnlichkeit hin, welche in Bezug auf die Zahnstützen zwischen *Spirifer striatus* Mart. und *Spirifer paradoxus* Schloth. besteht. Diese Ähnlichkeit tritt bei einem der Exemplare von Spitzbergen Taf. I, Fig. 2 *a*, *b* noch deutlicher hervor, indem hier ausser der übereinstimmenden Beschaffenheit der Zahnstützen (es ist leider nur eine angedeutet), auch die Form des Steinkernes auffallende Ähnlichkeit zeigt mit dem des *Spirifer paradoxus* Schloth. sowohl, als auch, und zwar in noch erhöhtem Grade, mit der von Quenstedt (l. c.) Taf. 52, Fig. 42 *a*. abgebildeten, und *Spirifer paradoxoïdes* genannten Form. Übrigens zeigt unser Steinkern ein ganz anderes Verhalten zur Schalenrippung, er ist nämlich, bis auf einige wulstähnliche Erhöhungen, vollkommen glatt, während er bei *Spirifer paradoxoïdes* Quenst. Rippung zeigt.

Quer über die, auf das deutlichste dreizählig angeordneten Rippen zieht sich eine tiefe Furche; sie zeigt äusserlich die Grenze der inneren Schnabelwülste an, welche mich veranlassen, dieses Exemplar als

Spirifer striato-paradoxus nov. sp.

von *Spirifer striatus* Mart. abzutrennen, welche Trennung aber erst durch ein reichhaltigeres Untersuchungsmateriale ausführlich begründet werden kann.

Die Area dieser Form zeigt Spuren einer mit der Schlosslinie parallelen Streifung und feine darauf senkrechte Linien, ähnlich so wie dies bei *Spirifer distans* Sow. der Fall ist.

Erwähnung verdient noch die eigenthümliche Verkieselungserscheinung eines grossen, hieher gehörigen Bruchstückes (Taf. I, Fig. 2 *c*). Die Schale scheint nämlich aus einzelnen nebeneinander liegenden, ihrerseits rosettenartig blätterigen Partien zu bestehen, deren lamellare Structur auf das deutlichste hervortritt. Über diese aus Chalcedon bestehenden Rosetten hin sieht man die verwischten Rippen ziehen.

Dimensionen: Mittleres Exemplar von *Spirifer striato-paradoxus* nov. sp.:

	grosse Klappe	74 Mm. breit,
		37 „ lang.
Spirifer striatus,	grosse Klappe	90 „ breit,
		40 „ lang.

Der Schnabelwulst von *Spirifer striato-paradoxus* 20 Mm. breit, 28 Mm. lang.

Spirifer Wilczeki nov. sp.

(Taf. I, Fig. 3.)

Ich war anfangs geneigt, die in ziemlich grosser Anzahl vorliegenden Exemplare dieser Art als *Spirifer bisulcatus* Sow. var. zu beschreiben, die eingehendere Vergleichung hielt mich jedoch davon ab.

Der Unterschied liegt in der ganz verschiedenen Rippung der Schale. Während nämlich bei *Spirifer bisulcatus* Sow. (Davidson brit. Carb. Brach. pag. 31, Taf. 4—6) die Theilung oder Bündelung der Rippen zu den Seltenheiten gehört, ist sie bei allen unseren Stücken Regel. Die am nächsten stehende Form ist l. c. Taf. VI, Fig. 12 *b* abgebildet, sie zeigt Zweitheilung bei einigen der Rippen. In Bezug auf die Gestalt der

Schale stimmt unsere Art mit *Spirifer bisulcatus* Sow. überein. Die Schlosslinie ist nur wenig kürzer als die grösste Schalenbreite, der Wirbel der grossen Schale ist stark gekrümmt und dem der kleineren ziemlich genähert. Letztere ist weniger gewölbt als die grosse Klappe, und zeigt einen wenig auffallenden Mittelwulst. Die Area ist von mittlerer Weite und mit, auf der Schlosslinie senkrecht stehender Streifung versehen. Die Rippen der kleinen Klappe sind gegen die Schnabelspitze hin zu zwei oder drei in eine verschmolzen, während sie am Stirnrand durch Furchen deutlich geschieden sind. Zwischen den einzelnen Bündeln sind die Furchen stärker vertieft. Die zwei auf der Schalenmitte befindlichen Bündel sind durch einen weiteren Zwischenraum geschieden. Die grosse Klappe ist in einen verhältnissmässig grossen Schnabel ausgezogen, in dessen Mitte eine Furche beginnt, welche sich weiterhin gegen den Stirnrand zu sehr erweitert und vertieft, und an beiden Seiten von Rippenbündeln begrenzt ist. Die Rippen sind zu dreien in je einen Bündel vereiniget und zwar so, dass in der Regel die mittlere gröber ist und von zwei seitlichen schwächeren begleitet wird. Die den Sinus begrenzenden Bündel sind sehr grobrippig, die darauf folgenden werden allmälig zarter. An den stark abgewitterten Stücken sind die seitlichen ferneren Rippen der einzelnen Bündel verwischt, so dass sodann die Klappe mit 16—20 schön gerundeten derben Rippen bedeckt erscheinen, an denen man nur bei genauerer Betrachtung die Entstehung aus den Rippenbündeln erkennt.

Spirifer duplicosta Phill. (Davidson brit. Carb. Brach. Taf. IV, Fig. 3—11) ist ebenfalls eine verwandte Art, er zeigt bei viel zarterer Rippung eine erst in der Nähe des Stirnrandes auftretende Theilung der Rippen.

Die l. c. Fig. 4 als Varietät von *Spirifer duplicosta* Phill. abgebildete Form zeigt unter allen anderen noch die grösste Ähnlichkeit.

Die Schalen zeigen dieselbe rosettenartige Exfoliation, wie dies bei *Spirifer striato-paradoxus* angegeben wurde.

Dimensionen: Die grosse Klappe von einem grossen Exemplare ist circa 60 Mm. breit und 46 Mm. lang.

Das Fossil wurde nach dem hochherzigen Förderer der österreichischen Polar-Forschungen, dem Herrn Grafen Hans Wilczek, benannt.

Spirifer spec. ind.

(Taf. II, Fig. 1 u. 2.)

Es liegen einige Steinkerne vor, deren nähere Artbestimmung nicht möglich ist. Auf jeden Fall gehören sie einer Form an, welche durch einfache und sehr derbe Rippen ausgezeichnet ist. An einem dieser Stücke, Taf. II, Fig. 2 (einer kleinen Klappe) zeigen sich einige anzuführende Details. Die Rippen sind ziemlich von gleicher Stärke und in gleichen Abständen angeordnet, nur die beiden mittleren sind auffallend weiter von einander entfernt und zeigen die, durch feine Furchen und zarte Leisten markirten Ansatzstellen der Schliessmuskeln, und zwar ziemlich in der Mitte der Schale. Am Schnabel erweitert sich die Medianfurche etwas und wird hier von zwei stumpfen Höckern begrenzt, gegen welche die Rippen zusammenlaufen.

Bei einem anderen sehr grossen Steinkerne Taf. II, Fig. 1, sind die zwei mittleren Rippen besonders gross, die beiderseits darauffolgenden sind einfach, die nächsten aber zeigen Dichotomie. Dieses Stück erinnert etwas an *Spirifer avicula* Strltzk. (Physical Description of New South Wales and Van Diemensland Taf. XVII, Fig. 6.)

Dimensionen des grossen Stückes: 88 M. breit, circa 55 Mm. lang.

Rhynchonella (Camarophoria) crumena Martin sp.

Von einem *Rhynchonella*-artigen Fossil liegt mir ein unvollständiges Exemplar vor, welches mit der von Davidson abgebildeten Form, l. c. Taf. XXV, Fig. 9, übereinzustimmen scheint. Es ist eine grosse Klappe, welche die charakteristische, flach concave Form zeigt und circa 22 vom Stirnrande bis über die Mitte der Schale verlaufende, den Schnabel aber nicht erreichende, ziemlich gleich starke Rippen trägt. Der Schnabel ist verlängert und etwas übergekrümmt. Die Schale hat einen dreiseitigen Umriss und ist breiter als lang.

Dimensionen: grösste Breite 13 Mm., Länge circa 10 Mm.

Orthis Keyserlingiana de Kon?

de Koninck: Description anim. foss. Carb. Belgique Taf. XIII. Fig. 12.
Davidson: Brit. Carb. Brachiopoda. Taf. XXVIII. Fig. 14.

Von Spitzbergen liegt ein Fossil vor, welches in seiner Form am besten mit *Orthis Keyserlingiana* de Kon. übereinstimmt. Da nur eine grosse Klappe vorliegt, erlangt aber die Bestimmung nicht die volle Sicherheit. Der Umriss ist subquadratisch. Von dem wenig vorragenden Schnabel ausgehend, zieht sich ein tiefer Sinus mitten über die Schale hin und verbreitert sich gegen den Stirnrand. Die Schalensculptur ist sehr unvollständig erhalten, doch scheint eine zarte Streifung und eine concentrische Furchung vorhanden gewesen zu sein. Die deutlich sichtbare Punktirung des Steinkernes deutet auf die feinen Röhrchen hin, welche nach Davidson (l. c. pag. 132) die Schale durchbohrten.

Dimensionen der grossen Klappe: 17 Mm. breit, 14 Mm. lang und 4 Mm. hoch.

Streptorhynchus crenistria Phill. sp.

(Taf. III.)

Synonyme bis 1863 in Davidson (Brit. Carb. Brachiopoda).
1871 *Orthis umbraculum* Quenst. Brachiopoden pag. 574, 578.
1873 *Orthothetis crenistria* de Koninck (Carbon. Foss. de Bleiberg).

Dieses weit verbreitete Fossil gehört auch unter den Brachiopoden von Spitzbergen zu den häufigen, es liegen mir davon eine grössere Anzahl von Exemplaren vor (zum grössten Theile Steinkerne), welche sich gegenseitig so ergänzen, dass über die Form des Thieres manches Detail gegeben werden kann. Der allgemeine Umriss ist fast kalbkreisförmig, nur tritt in Folge der Mittelfurche der kleinen Schale eine Ausrandung am Stirnrande ein, wie dies bei der von Davidson (l. c.) Taf. XXVII, Fig. 8 abgebildeten *Streptorhynchus crenistria* var. *Kellii* M'Coy von Monagham in Irland der Fall ist. Der Schlossrand ist gerade um etwas kürzer als die grösste Breite der Schale. Der Schlossapparat ist an den Steinkernen zum Theile ersichtlich. Zu jeder Seite des Wirbels der kleinen Schale zieht sich eine sehr tiefe Furche hin.

Die Area der grossen Schale ist weit, dreieckig und undeutlich gestreift, die dreieckige Schale ist mit einer convex gewölbten, parallel zum Schlossrand gestreiften Platte, dem *Pseudo-Detidium*, gedeckt. Die Area der kleineren Klappe ist linear. Diese ist convex gewölbt, aber in der Nähe des Schlosses eingedrückt und auf der Mitte mit einer bei verschiedenen Stücken sehr verschieden ausgebildeten Vertiefung versehen, die gegen den Stirnrand zu besonders weit ist, während sie in der Nähe des Schnabels verschwindet.

Diese Klappe ist ausserdem radial gestreift und mit einigen (4—5) seichten und weiten concentrischen Furchen versehen. Die dem Wirbel zunächst liegende umgrenzt den Raum der Muskeleindrücke, welche sich als nicht allzu deutliche lineare, etwas verästelte, unregelmässig vertheilte Furchungen zeigen.

Die grosse Schale ist in der Nähe des kurzen Schnabels convex gewölbt, vertieft sich aber gegen die Mitte zu. Die Vertiefungen sind aber, ebenso wie die Wölbungen der kleinen Klappen, nicht ganz regelmässig, und durch einen deutlich entwickelten, bis zum Stirnrand sich erstreckenden flachen Rücken in zwei Längsgruben geschieden.

Die Schalen selbst sind von ziemlicher Dicke (bei einem unserer Stücke bis 3 Mm. dick) und mit Falten versehen. Aber auch diese sind nicht regelmässig und von verschiedener Stärke. Schalenabdrücke lassen gegen den Stirnrand eine dichotomische Theilung der Rippen erkennen, sowie die Neigung zu einer Bündelung derselben.

Auf den Steinkernen zeigen sich die Eindrücke gegen den Rand deutlich ausgedrückt, gegen den Schnabel hin werden sie aber allmälig verwischt. Die Steinkerne zeigen recht interessante Muskeleindrücke. In der Mittellinie der Schale befindet sich eine tiefe Furche, welche sich gegen den Schnabel hin sehr erweitert. Sie erstreckt sich bis in die Mitte der Klappe. Ausserdem sind zwei seitliche gekrümmte, grubig vertiefte Eindrücke vorhanden. Diese umgrenzen den convexen Schalentheil und repräsentiren die Ansatzstellen der Schliessmuskeln. Sie zeigen im Allgemeinen einen blattförmigen Umriss und sind auf der Oberfläche von Furchen durchzogen, unter denen einige besonders hervortreten.

Die von Davidson l. c. (Taf. 53, Fig. 3) gegebene schöne Abbildung der Muskeleindrücke stimmt mit den an den Exemplaren von Spitzbergen wahrnehmbaren Eindrücken nicht überein — doch ist hier eine kurze tiefe Furche auf das deutlichste zu beobachten.

Streptorhynchus crenistria ist wohl eines der verbreitetsten Carbonfossilien, man kennt diese Form nun schon aus England, Schottland, Irland, Belgien, Amerika (Keokuk, Iowa, Warasow, Narrao, St. Claircountry, Illinois etc.), Indien (Mooiakhade und Pendschab), von Australien (Tasmanien) und Spitzbergen.

Dimensionen: am Schlossrand 80 Mm. breit, grösste Breite 90 Mm., Länge der grossen Schale 64 Mm., die der kleinen Schale 56 Mm., Höhe der kleinen Klappe 14 Mm.

Strophalosia spec. ind.

(Taf. II, Fig. 5.)

Es liegen mir einige Stücke vor, welche in Bezug auf die Gestalt des Umrisses und der Grösse an *Orthis Michelini* Léveillé erinnern (Davidson brit. Carb. Brach. XXX, Fig. 6 bis 12). Doch ist die Sculptur und Krümmung der Schale eine andere. Von einem Exemplar ist eine kleine Schale gut erhalten; diese zeigt eine kurze Schlosslinie und ist an dem Stirnrande wohl dreimal so breit. Die Oberfläche ist flach, sogar etwas concav, mit concentrischen Streifen versehen und über und über mit kleinen Tuberkeln bedeckt, den Röhren-Ansatzpunkten entsprechend. Letztere Eigenschaft dürfte die Bestimmung der Gattung erlauben. Ein Abdruck der Innenfläche einer kleinen Klappe zeigt den Schlossapparat ganz gut: Eine Furche zieht vom Schlossrande gegen die Mitte der Schale, sie vertieft sich am Schlosse selbst und ist hier jederseits von einer Grube begleitet; die zwei kurzen Leisten entsprechen den, die Schlosszähne der grossen Klappe aufnehmenden Schlossgruben. Über diesen sind weitere zwei Gruben sichtbar, welche durch eine mittlere Leiste von einander geschieden sind.

An beiden Seiten der Mittelfurche (einer Leiste entsprechend) sind zwei seichte Eindrücke bemerklich, die den Schliess-

muskel-Ansätzen entsprechen, ausserdem nur noch unbedeutende Vertiefungen.

Dimensionen: grösste Breite 24 Mm., Breite am Schlossrande 11 Mm., Länge der kleinen Schale 23 Mm.

Productus Payeri nov. spec.

(Taf. IV, Fig 1, 2, 3.)

Das häufigste unter den vorliegenden Fossilresten von der Südspitze Spitzbergens ist ein *Productus*, dessen grosse Steinkerne den inneren Bau recht vollständig erkennen lassen. Über die Beschaffenheit der Schalenoberfläche geben einige Stücke, an denen die kleinen Klappen erhalten sind, einige Aufschlüsse. Sie waren sehr dick, denn bei einem Bruchstücke ist die Schale trotz weit vorgeschrittener Verwitterung noch fast einen halben Zoll mächtig.

Die Gestalt des Umfanges ist von der kleinen Klappe her betrachtet, fast rechteckig, mit gekrümmten Stirn- und Seitenrändern und vorwaltender Längendimension, die Schlosslinie von gleicher Länge mit der grössten Schalenbreite. Der ungemein kräftige Schnabel ragt weit über den Schlossrand hinaus. Die kleine Klappe ist flach und zeigt zwei seitliche Vertiefungen welche ähnlich wie bei *Productus pustulosus* Phill. (de Koninck: *Productus* und *Chonetes*, Taf. XIII, Fig. 6) durch einen sanft gewölbten mittleren Kamm von einander verschieden sind. Dieser erstreckt sich bis an den Stirnrand. Die Oberfläche erscheint gegen den Schlossrand zu glatt oder doch nur fein gestreift, gegen die übrigen Ränder hin aber ähnlich wie *Productus punctatus* Mart. sp. zart punktirt. Auch concentrische Linien sind angedeutet.

Die grosse Klappe zeichnet sich durch die kühne Wölbung aus. Dies zeigt sich am schönsten bei der Ansicht gegen den Schlossrand zu. Die Schale steigt von den Seitenrändern bei unveränderten Exemplaren unter einem Winkel von 80 Grad an, bis die Höhe fast der grössten Schalenbreite gleich ist, sie wölbt sich sodann jederseits in Form eines Viertelkreises von kleinem Halbmesser über, um auf der Mitte einen tiefen Sinus zu bilden. Ursache dieser ungemein starken Wölbungen sind die sehr stark

entwickelten, mit tiefer Längsfurchung versehenen Schlossmuskel-Ansatzstellen. Im Grunde der zwischen diesen Muskelwülsten gelegenen tiefen Einsenkung liegen die schön verzweigten, „blumigen“, Schliessmuskel-Ansätze, die auf stärker abgewitterten Stücken besonders schön zu sehen sind. Vor diesen Eindrücken befinden sich tiefe Furchen, welche durch einen mittleren Kiel von einander getrennt sind, und zwar liegen beiderseits eine tiefere zunächst dem Kiel, und eine kürzere und weniger tief eingegrabene gegen die Muskelwülste hin. Der Schnabel selbst ist glatt, ohne deutliche Eindrücke. Vom Schlossrande ist er jederseits durch eine tiefe Rinne geschieden. Hinter den gestreiften Muskelwülsten zieht eine seichte Furche quer über die Schale. Bis hieher reicht der so auffallend tiefe Sinus mit den Schliessmuskel-Ansätzen, weiterhin zieht nur eine viel seichtere Mittelfurche sich allmälig erweiternd bis zum Stirnrande. An den Seiten der Schalen ziehen parallel der Muskelstreifung mehrere Furchen, worunter besonders eine deutlich hervortritt.

Die innere Oberfläche der grossen Schale besass kleine Höckerchen, welche auf den Steinkernen als kleine Grübchen sich ausprägen (Röhrenansätze?) und zwar besonders gegen den Stirnrand hin, während sie gegen die Schalenmitte allmälig undeutlicher werden und endlich ganz verschwinden.

Der Abdruck der Innenfläche der kleinen Klappe zeigt kleine unregelmässig gestellte Wärzchen in grosser Menge. An einigen stark abgewitterten Stücken ist die von de Koninck (Descr. an. foss. Carb. Belg. Taf. VIII, Fig. 1 u. 2), bei *Productus punctatus* Martin sp. und *Productus Martini* Sow. gezeigte Erscheinung tiefer Löcher im Schnabel sehr schön zu beobachten, so dass es scheint, als sei der Schnabelkern nichts als eine Ausfüllung der in einem früheren Stadium vorhandenen Öffnung (für einen Haftmuskel). Einer dieser Steinkerne zeigt eine tiefe Grube im Schnabel der grossen Klappe, mit einer zarten mittleren Leiste. Diese Grube setzt sich auch über die Mitte der kleinen Schalenklappe, zwischen den beiden „blumigen“ Muskeleindrücken, als eine, am Schlossrande breite dreiseitige Furche, bis an den Schlossrand hin fort, einer Leiste an der Innenfläche der kleinen Schale entsprechend. In der erwähnten Schnabelgrube steckt bei anderen Stücken noch ein Theil der die Schnabel-

spitze bildenden deutlich lamellaren Kalkmasse. Die Gestalt des kräftig entwickelten Schnabels variirt übrigens bei verschiedenen Stücken, indem er bei einigen kürzer und gedrungener, bei anderen in die Länge gezogen erscheint, wodurch sich zwei Varietäten aufstellen liessen, eine typische Form mit sehr dicken Schlossmuskelwülsten und gedrungenem Schnabel und eine zweite mit in die Länge gestrecktem geraden Schnabel und etwas weniger dicken Schlossmuskelwülsten.

Von den verwandten Formen wurden *Productus punctatus* Mart. sp. und *Productus pustulosus* Phill. schon angeführt, sie sind durch die gegebene Beschreibung deutlich zu unterscheiden, *Productus pyxidiformis* de Kon. (nach Quenstedt zu *Pr. pustulosus* Phill. gehörig) steht in der Nähe, ebenso *Productus brachythaerus* G. Sow. (Strzelecki: Phys. descript. of New South Wales, Taf. XIV, Fig. 4), obwohl sich nach der vorliegenden Abbildung und kurzen Beschreibung der letzteren Form die Verwandtschaft nicht deutlicher bestimmen lässt. — Die seitlichen Furchen erinnern an *Productus sublaevis* de Kon. (wie ihn z. B. Davidson: brit. Carb. Brachiopoda Taf. XXXI, Fig. 1 abgebildet hat), doch ist die Krümmung der Schale eine andere, der Schnabel bei *Pr. sublaevis* auffallend eingerollt, während er bei unseren Stücken mehr weniger gestreckt erscheint.

Nur wenige Exemplare liegen mir vor, bei welchen der Schnabel eine ähnliche Einkrümmung zeigt, doch sind dieselben so unvollkommen erhalten, dass eine nähere Vergleichung nicht erfolgreich ausgeführt werden kann. Es sei nur erwähnt, dass bei einem dieser fraglichen Stücke ober der löcherigen Partie der grossen Schale eine mit feinen Längsfurchen versehene Zone folgt. Wir haben es hier wohl mit einer anderen Art zu thun.

Dimensionen: Breite des Schlossrandes 60 Mm., Länge der kleinen Klappe 62 Mm., die der grossen 72 Mm., Höhe der Schale am Wulste 35 Mm., in der tiefen Mittelfurche 28 Mm.

Productus Weyprechti nov. spec.

(Taf. V, Fig. 1—3.)

Aus den grossen Gesteinsstücken, welche Herr Oberlieutenant Payer von der Südspitze Spitzbergens mitbrachte, liessen

sich eine grössere Anzahl von Exemplaren eines kleineren Productiden herauspräpariren, der sich mit keiner bis jetzt beschriebenen Art in volle Übereinstimmung bringen liess. Das vorliegende Material ist jedoch hinreichend, um die zur Artbegründung nothwendige Beschreibung vornehmen zu können. Leider liegen nur die grossen Schalen vor.

Die Schale ist sehr stark gewölbt und ganz auffallend gekrümmt. Von der Seite betrachtet, zeigt sich die merkwürdige Krümmung am besten: Vom Schnabel aus hebt sich die Schale in Form eines Viertelkreises, zieht sich sodann eine Strecke weit weniger gekrümmt, fast geradlinig hin, um sich plötzlich fast rechtwinkelig umzubiegen, so dass das dritte Schalenstück mit dem ersten in gleicher Richtung steht. Eine ähnliche Schalenkrümmung zeigt *Productus expansus* de Kon. (Monogr. des genr. *Productus* et *Chonetes*, Taf. VII, Fig. 3), mit welcher Art ich die Spitzberger Form anfänglich zu identificiren geneigt war, bis mir der (l. c. Taf. XVIII, Fig. 2) abgebildete Steinkern, der uns, so weit dies angeht, das Thier selbst repräsentirt, die auffallenden Unterschiede zeigte. Der Schnabel ist kräftig, stark eingekrümmt und ragt nur wenig über den Schlossrand hinüber. In der Nähe der Schnabelspitze beginnt ein tiefer Sinus von ansehnlicher, aber bis gegen den Stirnrand hin fast gleichbleibender Weite, der die Schale in zwei Partien von beinahe halbkreisförmigem Querschnitte scheidet. Der Abfall nach den Seiten hin ist sehr steil, so dass die Schale von den Seitenrändern fast rechtwinkelig ansteigt. Parallel verlaufende Riefen von gleicher Stärke ziehen sich in gleichen Abständen von einander über die ganze Schale hin. Stachelansatzstellen sind nicht deutlich sichtbar. Die Steinkerne sind sehr eigenthümlich und erinnern etwas an *Productus humerosus* Sow., wie er von Quenstedt (Petrefactenkunde Deutschlands II. Bd. Brachiopoden pag. 632. Taf. 59, Fig. 18) von Ratingen und von Davidson (brit. Carb. Brach. Taf. XXXVI Fig. 12) von Breedon abgebildet und beschrieben wird.

Der Schnabel ist auffallend zugespitzt und eingekrümmt, zwei tiefe Furchen sind zwischen ihn und die beiden Schlossränder eingegraben, eine weitere Furche, quer über die Schale ziehend, trennt ihn von dem hinteren Theil derselben. Hinter

dieser Querfurche erheben sich zwei durch eine ungewöhnlich tiefe Einsenkung getrennte cylindrische Wülste. Diese sind der Länge nach scharf gestreift (Ansatzstellen der Schloss- oder Öffnungsmuskeln, *Cardinalis*). In der Mitte der, besonders in diesem Theile, stark vertieften Furche erhebt sich eine Leiste und sind zu deren beiden Seiten die verästelten „blumigen" Eindrücke der Schliessmuskeln deutlich sichtbar. Eine zweite Querfurche trennt die längsgestreiften Wülste, welche beinahe den dritten Theil der Schale einnehmen, von den übrigen Theilen der Schale ab. Diese schwillt hinter der Querfurche zu rundlichen Höckern an, welche den Sinus verengen und ausfüllen, so dass er sich als eine seichte Furche bis an den Stirnrand hinzieht. Die Oberfläche ist längsgestreift, doch stellen sich bald unregelmässig vertheilte grubige Vertiefungen ein. Die letzteren Details lieferte ein besonders grosses Stück in ausgezeichneter Weise.

Die Dicke der Schale ist ansehnlich, bei den kleineren Exemplaren 2—3 Mm.

Dimensionen der kleineren Exemplare: Am Schlossrande 25 Mm. breit, Länge der grossen Klappe 24 Mm., grösste Höhe am Schlossrande 12 Mm., in der Mittelfurche 8 Mm., Entfernung der beiden gestreiften Muskelwülste 9 Mm., Länge derselben 17 Mm. — Das grosse Exemplar circa 60 Mm. breit und 56 Mm. lang, die gestreiften Muskelwülste 25 Mm. entfernt, dieselben bis zur Querfurche circa 25 Mm. lang.

Von einem kleineren *Productus* liegen einige Abdrücke der kleineren Klappe vor, welche die verschiedenen Eindrücke der Weichtheile erkennen lassen (Taf. V, Fig. 4).

Eine Mittelfurche zeigt das Vorhandensein einer in der Nähe des Schlossrandes besonders stark entwickelten Leiste an. Rechts und links davon sieht man unregelmässige Eindrücke, die Ansatzstellen des Schliessmuskels und die sogenannten nierenförmigen Eindrücke.

Es ist sehr möglich, dass wir es hier mit, zu *Productus Weyprechti* nov. sp. gehörigen Stücken zu thun haben.

Productus Koninckianus Vern.

(Taf. II, Fig. 4.)

Davidson: Brit. Carb. Brachiopoda. Taf. LIII, Fig. 7.

Die Schale ist mit feinen dicht stehenden Streifen bedeckt, auf welchen ziemlich gedrängt die Ansatzstellen der *Spinulae* sich in Form kleiner länglicher Wülstchen erheben. In der Nähe des auffallend in die Länge gezogenen Schnabels ziehen Querrunzeln vom Schlossrande hinauf, um auf der Mitte der, hier etwas eingedrückten Schale zu verschwinden. Unsere Exemplare sind leider alle etwas verdrückt, so dass über den allgemeinen Umriss der Schale kein bestimmter Ausspruch möglich ist.

Productus carbonarius de Kon. hat auch einige Ähnlichkeit, besonders in Bezug auf die Krümmung der Schale in der Nähe des Schnabels, doch ziehen bei dieser Form die Querfurchen über die ganze Schale; die Abbildung von de Koninck (Descr. an. foss. carbon de Belgique Taf. XII, Fig. 1) ist überdies ärmer an Stachelspuren. *Productus Villiersi* d'Orb. von *Bolivia* (d'Orbigny: Amér. mérid. Taf. IV, Fig. 13, 14) ist eine jedenfalls nahestehende Form; sie ist besonders einem ganz kleinen Exemplar von Spitzbergen ähnlich.

Productus Koninckianus ist eine etwas seltenere Art. In England wurde sie nur in Yorkshire gefunden, in Belgien selten in Visé, und in Russland an der Soiwa im Petschoraland.

Dimensionen: Die grosse Klappe 22 Mm. lang. grösste Breite ebenso gross.

Productus Humboldti d'Orb.

(Taf. II, Fig 3 *a, b, c.*)

d'Orbigny: Voy. dans l'Amer. mérid. Vol. III. Taf. V, Fig. 4—7.
Keyserling: Reise in das Petschoraland, pag. 201. Taf. IV, Fig. 3.
de Koninck: *Productus* et *Chonetes*, pag. 114. Taf. XII, Fig. 2 *a, b, c.*
Eichwald: *Leth. rossica.* Vol. I *b*, pag. 887.

Über die Zugehörigkeit einiger Stücke von Spitzbergen zu dieser Art kann kein Zweifel obwalten, da die so bezeichnende Sculptur der Schale sehr wohl erhalten ist. Die Schale war bei dieser Form sehr dünn, denn die Steinkerne zeigen auf ihrer

ganzen Oberfläche die langgestreckten, fast linearen, nach beiden Enden in Spitzen auslaufenden Wärzchen, wodurch sie an *Productus scabriculus* Mart. spec. erinnern. Die Wärzchen sind auf der ganzen Schale so ziemlich von gleicher Grösse. Sie sind nicht ganz regellos angeordnet, sondern stehen in Reihen hinter einander, die vom Schnabel aus, wie es schon Keyserling (l. c. pag. 202) an den von den Ufern der Soiwa mitgebrachten Exemplare beschreibt, strahlenartig auszulaufen scheinen.

In der Mitte der Schale ist ein ziemlich breiter, aber wenig tiefer Sinus deutlich wahrnehmbar, der sich bis gegen die Schnabelspitze hinzieht. Der Schnabel ist bei unseren Exemplaren auffallend schlank und stark eingerollt. Die Querrunzeln sind in der Nähe des Schlossrandes deutlich entwickelt, ziehen sich aber nirgends bis zur Schalenmitte hinauf.

Ähnlichkeit hat auch das von de Koninck (Prod. et Chon. Taf. XVI, Fig. 9) als Varietät des *Productus pustulosus* beschriebene und abgebildete Exemplar von Ratingen unweit Düsseldorf, eine Übergangsform zwischen beiden Arten, von *Productus Humboldti* unterschieden durch den weniger entwickelten, kürzeren und weniger eingerollten Schnabel. Für die nahe Verwandtschaft zwischen *Productus Humboldti* d'Orb. und *Productus pustulosus* Phill. (mit dem Professor Quenstedt: Brachiopoden pag. 626, auch *Productus pyxidiformis* de Kon. und *Productus Leuchtenbergensis* de Kon. vereiniget) spricht auch das Vorhandensein eines breiten abgegrenzten Saumes, der mit zarteren Tuberkeln besetzt ist, welchem auf den Steinkernen eine Zone mit feinen Löchern entspricht, wie es Keyserling an den Exemplaren von der Soiwa (l. c.) beschreibt.

Prof. Quenstedt wundert sich, dass kein Schriftsteller diese merkwürdige Erscheinung erwähnt, die er an *Productus pustulosus* beobachtete, während sie doch Graf Keyserling auf das deutlichste beschreibt — freilich nur an der verwandten Form, dem *Productus Humboldti*.

Unsere Stücke unterscheiden sich von denen aus dem Petschoralande durch etwas gröbere und nicht ganz so gedrängt stehende Pustelreihen.

Schliesslich sei noch erwähnt, dass an einem hieher gehörigen Bruchstücke einer grossen Klappe auf der Mitte derselben,

die „blumigen“ verzweigten Muskeleindrücke deutlich sichtbar sind.

Dimensionen: Grosse Klappe circa 40 Mm. lang, grösste Breite circa 45 Mm., die Höhe 15 Mm.

Productus spec. ind.

Nur ein etwas verdrücktes Exemplar einer sehr schlanken Form liegt mir vor, dessen Erhaltungszustand keine nähere Bestimmung zulässt. Der Schnabel ist stark eingekrümmt, die Schale sehr convex ohne Sinus, auf der Oberfläche mit parallel verlaufenden feinen Ritzen bedeckt, welche sich einzeln über die ganze Schalenoberfläche verfolgen lassen, an verschiedenen Stellen aber verschieden tief eingegraben sind.

Vom Schlossrand aus ziehen sich wulstige Querrunzeln an den Seiten hinan, ohne aber die Höhe zu erreichen. Mit der von M'Coy (Synopsis of the characters of the carb. limestone fossiles of Ireland pag 109. Taf. 20, Fig. 16) als *Productus flexistria* angeführten Form, welche Davidson (brit. foss. Brach. part. V, pag. 149) eingezogen und als eine Varietät des *Productus semireticulatus* Martin bezeichnet hat, stimmt sie einigermassen überein. Auch *Productus semireticulatus* var. *Martini* Sow. (Davidson l. c. Taf. VLIII, Fig. 7) hat einige Ähnlichkeit.

Dimensionen: Grosse Klappe 25 Mm. lang, und 16 Mm. breit.

Productus spec. ind.

Ein unvollständiges Exemplar, welches in die Nähe von *Productus punctatus* Mart. sp. gehören dürfte. Es zeigt auf der ganzen Schalenoberfläche unregelmässig stehende Punktirungen und mitten auf der Schale einen deutlichen Sinus.

Das Bruchstück gehört einer grossen Klappe an.

Chonetes papilionacea Phill.

(Taf. XIII, Fig. 5.)

Davidson: Brit. Cárb. Brach. Taf. XLVI. Fig. 3–6.
de Koninck: Description d'Anim. foss. Carbon. de Belgique.

Es liegen mir zwei Stücke vor, welche ich zu dieser Art stellen zu müssen glaube. Es sind kleine Exemplare mit wenig convexen

Schalen, einem mittleren erhöhten und zwei seitlichen vertieften Theilen, so dass förmliche Flügel entstehen. Die Rippen sind etwas gröber als es bei den bezeichneten Figuren dargestellt ist, sie stehen gedrängt und tragen kleine Höckerchen, wie dies Davidson (l. c.) Fig. 5 und 6 darstellt.

Dimensionen: 14 Mm. breit und 7 Mm. lang.

Pecten (Aviculo-pecten) Bouéi Vern.

(Taf. V, Fig. 8.)

Murchison, Verneul, Keyserling: Geology of Russia. Vol. II, pag. 326. Taf. XXI, Fig. 6.

Keyserling: Petschoraland, pag. 244. Taf. X, Fig. 6.

Von diesem Fossil liegen zwei verhältnissmässig gut erhaltene Exemplare vor, welche sich gegenseitig ergänzen. Während nämlich das eine die beiden Ohren deutlich zeigt, ist auf dem anderen die Schalensculptur auf das beste erhalten. Beide Stücke sind leider linke Schalen ebenso wie die von Keyserling (l. c.) abgebildeten Stücke.

Die Schale ist länger als breit, schön, aber nicht stark gewölbt, und mit der von Keyserling beschriebenen für *Pecten Bouéi* charakteristischen Rippung versehen. Acht gröbere, stellenweise etwas angeschwollene Rippen ziehen von dem spitzwinkeligen Wirbel bis an den halbkreisförmigen Stirnrand. Zwischen diese gröberen Rippen schieben sich feinere ein, und zwar zuerst zwischen je zwei eine vom Wirbel etwas entfernter beginnende, dann je eine in den neuen Zwischenräumen, wieder entfernter vom Wirbel, welche ihrerseits von noch kürzeren begleitet sind. Bei dem ähnlichen *Pecten Kokscharofi* Vern. sind nur drei feinere Rippen zwischen je zwei der gröberen eingeschaltet. Der Abfall gegen die Ohren ist nach vorne hin steil, nach hinten aber ein allmäliger. Das vordere Ohr ist etwas zerdrückt, das hintere flach concav und mit zarten Anwachsstreifen versehen. Die von Perecki *(Valdai)* beschriebene Form ist 19 Mm. lang und 14 Mm. breit.

Die Dimensionen unserer Form sind: 24 Mm. lang, die Flügel 20 Mm. breit, grösste Schalenbreite 23 Mm.

Pecten (Aviculo-pecten) Kokscharofi Vern.

(Taf. V, Fig. 6.)

Murchison, Verneul u. Keyserling: The Geology of Russia etc. Vol. II, pag. 325. Taf. XX, Fig. 16.

Keyserling: Reise in das Petchoraland. Taf. X, Fig. 8 u. 9.

Von einem grösseren Pecten liegt mir ein Bruchstück und ein wahrscheinlich derselben Art angehöriger Abdruck vor, welche an die oben citirte Art in der „Geologie von Russland etc." erinnern, obwohl dort ein viel kleineres Exemplar zu Grunde lag. Graf Keyserling beschreibt aber auch grössere Stücke derselben Art. Die Rippen sind etwas hin- und hergebogen, und stellenweise angeschwollen. Es sind circa acht gröbere Rippen vorhanden, zwischen welchen immer je drei feinere eingeschaltet sind. Der Abdruck zeigt auf den Ohren deutliche, radial verlaufende, gekörnelte Streifen, was als Unterschied von dem verwandten *Pecten Bouéi* Vern. hervorgehoben werden muss.

Von kleineren Exemplaren liegen mehrere vor, bei welchen die hochgewölbten rechten Schalen auffallen.

Einige Ähnlichkeit hat *Pecten segregatus* M'Coy (Irland. Carbon. Foss. Taf. XVII, Fig. 3.)

Dimensionen: Ein mittleres Exemplar 40 Mm. lang, grösste Breite 44 Mm. Höhe der rechten Schale eines kleinen (25 Mm. langen) Exemplares 9 Mm.

Pecten (Aviculo-pecten) conf. ellipticus Phill.

(Taf. V, Fig. 7.)

Es liegen einige Stücke der linken Schalen eines kleinen Pectiniden vor, der mit *Pecten ellipticus* Phill. (Ill. of the geol. of Yorksh. Vol. II, pag. 212, Taf. VI, Fig. 15), übereinstimmen dürfte. Die Schale des best erhaltenen Stückes ist ziemlich stark gewölbt und bis auf eine kaum merkliche concentrische Streifung vollkommen glatt. Der Wirbel ist etwas nach vorne gezogen, ähnlich wie dies bei dem, mit *Pecten ellipticus* Phill. in Cosatchi Datchi (Miask) zusammen vorkommenden *Pecten sibiricus* Vern. (Russia and the Ural M. Vol. II. pag. 329. Taf. XXI, Fig. 7) der Fall ist, wonach die Stücke eigentlich dem Subgenus *Aviculo-pecten* M'Coy zuzuzählen wären.

Beide Ohren sind erhalten und ebenfalls glatt.

Aviculo-pecten simplex Daws. von *Shubenacadia* Winds. (J. W. Dawson: Acadian geology pag. 300) ist, wenn nicht völlig übereinstimmend, doch gewiss eine nächst verwandte Form.

Dimensionen unserer Exemplare: 12 Mm. lang, grösste Breite: 11 Mm.

Pecten (Aviculo-pecten) conf. dissimilis Fl.

(Taf. V, Fig. 5.)

Eine der häufigsten Bivalven-Formen in dem Materiale von Spitzbergen ist ein Pecten, der wohl zu *Pecten dissimilis* Fl. gestellt werden dürfte, wenn sich auch nicht die vollkommenste Übereinstimmung herstellen lässt, da die Zahl der Rippen eine etwas geringere ist.

Länge und Breite sind ziemlich gleich, der Stirnrand ist halbkreisförmig, die Ohren sind stark entwickelt und gestreift wie bei *Pecten dissimilis* Fl. Circa 36 Rippen bedecken die Schale, alle gleich stark und in gleichen Abständen von einander, nur weniger gedrängt als bei *Pecten dissimilis* Fl. (De Koninck Descript. An. foss. Carb. de Belg. Taf. IV, Fig. 27.)

Dimensionen: 13 Mm. lang, 14 Mm. breit, Breite der Ohren 10 Mm.

Ausserdem liegen auch etwas schlankere Formen vor (der Winkel am Wirbel ist ein spitzerer), welche eine ganz ähnliche Rippung zeigen. Sie sind noch weniger symmetrisch und müssten also ebenfalls zu *Aviculo-pecten* gestellt werden. Die von de Koninck (l. c. Taf. IV, Fig. 6, pag. 145) als *Pecten Phillipsianus* beschriebene Form von Visé zeigt die meiste Ähnlichkeit.

Dimensionen: 25 Mm. lang, grösste Breite in der Nähe des Stirnrandes nahe eben so gross.

Ausser den vorstehend beschriebenen Pectiniden sind noch einige andere Bivalven vorhanden, doch ist das vorliegende Materiale nicht hinreichend zur genaueren Bestimmung.

Von Gastropoden liegen nur einige wenige Reste vor, so eine

Chemnitzia spec. ind.,

welche an *Chemnitzia acuminata* Goldf. erinnert, wie diese von Keyserling (Petschora-Reise pag. 268. Taf. II, Fig. 15) beschrieben und abgebildet ist, einer verlängerten kegelförmigen, glatt schaligen Art, — und ein kleiner

Euomphalus,

welcher jedoch keine nähere Bestimmung zulässt.

Zum Schlusse sei noch das Vorkommen von einigen Korallenresten erwähnt, deren Erhaltungszustand jedoch keine sichere nähere Bestimmung erlaubt, doch dürfte die eine der vorliegenden Formen zu dem Genus

Stenopora

gehören. Eine ähnliche Form bildet Strzetzki (Phys. descr. of new south Wales and Vandiemensland) Taf. VIII, Fig. 2 als *Stenopora Tasmaniensis* ab, doch ist bei unserem Exemplare keine Verästelung zu bemerken.

Rabdichnites (?) granulosus nov. spec.

(Taf. V, Fig. 9.)

Es liegen einige eigenthümliche, an Pflanzenstengel erinnernde Abdrücke vor, welche nur schwer gedeutet werden können. Sie stellen mehr oder weniger gekrümmte, lange, nach beiden Seiten gleich breite Stäbchen vor, welche entweder einfach sind oder paarweise neben einander im Gesteine liegen. Sie stechen durch ihre dunklere Färbung von dem grauen Gesteine deutlich ab, und sind an ihrer Oberfläche deutlich gekörnelt. Sie finden sich in unmittelbarer Nachbarschaft neben den Producten und Spiriferen auf denselben Handstücken. Die einfachen elliptischen Säulchen sind 4—5 Mm. breit und 2—3 Mm. hoch, die doppelten aber 12 Mm. breit.

J. W. Dawson bezeichnet mit dem Namen *Rabdichnites* (The canadian naturalist VII, Nr. 2: Impressions and footprints of aquatic animals and imitative markings on carbonifervos

Rocks) gerade oder leicht gebogene, einfache oder paarweise nebeneinander liegende Abdrücke, wie sie sich in den paläozoischen Schichten ziemlich häufig finden. Sie sind halb cylindrisch und der Länge nach gestreift.

Dawson hält sie für die Ausfüllungen von Furchen, welche durch über den Schlamm hin bewegte, spitzige Objecte hervorgebracht wurden. Er denkt dabei an die Flossen und Stacheln von Fischen. Ähnliche Spuren beschreibt Torell aus den Primordialschichten von Schweden unter dem Namen *Eophyton* und Billing von Neu-Fundland. Dawson beschreibt die Formen von Neu-Braunschweig. Er führt auch die anderen Erklärungen des Ursprunges dieser Bildungen an: Salter hält sie für Eindrücke von *Hymenocaris,* Prof. Morse denkt an *Lingula,* welche ihren Haftmuskel bei Ortsveränderung über den Schlamm hinzieht; auch Gastropoden können ähnliche Spuren zurücklassen, wie Hall beschreibt. Unsere problematische Form unterscheidet sich durch die gekörnelte Oberfläche von den Dawson'schen Abbildungen. Hieher gehören möglicherweise auch die „undeutlichen Pflanzeneindrücke", welche Professor Nordenskiöld (l. c.) von der Nordküste des Bel Sundes in der fünften von ihm unterschiedenen Schichte erwähnt.

Erklärung der Tafeln.

Tafel I.

Fig. 1. ***Terebratula hastata*** Sow. var.
a. von vorne;
b. von der Seite;
c. von hinten;
d. grösseres Exemplar (grosse Klappe);
e, f, g. Stirnansicht verschiedener Exemplare.

Fig. 2. ***Spirifer striato-paradoxus*** nov. sp
a. Schnabelwulst;
b. den Schnabelwulst bedeckendes Schalenstück;
c. grosse Klappe mit den Verkieselungserscheinungen.

Fig. 3. ***Spirifer Wilczecki*** nov. sp.
a. Ansicht der grossen Klappe;
b. „ von der kleinen Klappe.

Tafel II.

Fig. 1. ***Spirifer*** sp. ind.

Fig. 2. ***Spirifer*** sp. ind.
Steinkerne mit Muskeleindrücken.

Fig. 3. ***Productus Humboldti*** d'Orb.
a. von der grossen Klappe;
b. von der Seite;
c. von vorne.

Fig. 4. ***Productus Koninckianus*** Vern.

Fig. 5. ***Strophalosia*** sp. ind.
a. Oberfläche der Schale;
b. Abdruck der inneren Oberfläche.

Tafel III.

Streptorhynchus crenistria Phill. sp.
Steinkerne.

Tafel IV.

Productus Payeri nov. sp.

Fig. 1. *a.* von der Seite;
b. von vorne.

„ 2. Ansicht von der grossen Klappe mit den Muskeleindrücken von einem kleineren Exemplare.

„ 3. *Productus Payeri* nov. sp. var.
Ansicht des Schnabels der langschnabeligen Varietät.

Tafel V.

Productus Weyprechti nov. sp.

Fig. 1. Grosses Exemplar;
„ 2. kleines Exemplar, Steinkerne;
a. von vorne;
b. von der Seite.
„ 3. Ein kleines Exemplar mit Schale.
„ 4. *Productus* sp. var.
Abdruck der kleinen Klappe; die nierenförmigen Eindrücke.
„ 5. *Pecten (Aviculo-pecten)* conf. *dissimilis* Fl.
„ 6. „ „ *Kokscharofi* Vern.
„ 7. „ „ *ellipticus* Phill.
„ 8. „ „ *Bouéi* Vern.
„ 9. *Rabdichnites (?) granulosus* nov. sp.



SITZUNGSBERICHTE

DER

KAISERLICHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHE CLASSE.

LXVIII. Band.

ERSTE ABTHEILUNG.

10.

Enthält die Abhandlungen aus dem Gebiete der Mineralogie, Botanik, Zoologie, Geologie und Paläontologie.



XXVIII. SITZUNG VOM 4. DECEMBER 1873.

Der Präsident theilt mit, dass Se. Majestät der Kaiser die Deputation der Akademie zur Beglückwünschung aus Anlass von Allerhöchstdessen 25jähriger Regierungs-Jubelfeier am 1. December zu empfangen, die Adresse huldvoll entgegenzunehmen und die Akademie Allerhöchstseines fortgesetzten Schutzes zu versichern geruht haben.

Herr Dr. A. Dohrn in Neapel dankt, mit Schreiben vom 26. November, für die Betheilung der von ihm gegründeten „Zoologischen Station" daselbst mit den Sitzungsberichten der Classe.

Herr Prof. Dr. E. Mach in Prag übersendet einen zweiten Nachtrag zu seiner Abhandlung über den Gleichgewichtssinn.

Derselbe übermittelt ferner eine für den Anzeiger bestimmte vorläufige Notiz: „Über di Schallgeschwindigkeit in Gasgemengen," vom Herrn Dr. V. Dvořák.

Herr Anton Krichenbauer, k. k. Gymnasial-Director in Znaim, übersendet ein handschriftliches Werk, betitelt: „Homer als eine Quelle für Kosmologie. Ein Beitrag zur Untersuchung sowohl über das Werden und das Alter der homerischen Gesänge als auch über die kosmischen Verhältnisse in der Natur jener Zeit."

Herr Aug. Prinz zu Vilimov in Böhmen übermittelt eine Abhandlung unter dem Titel: „Die Rechnung des Grossen und Kleinen mittelst der Primtafeln" nebst einer „Parallele der Primrechnung zu den Logarithmen".

Herr Prof. Dr. V. v. Lang legt eine Abhandlung des Herrn Dr. Fr. Exner, d. Z. in Strassburg, vor, betitelt: „Bestimmung der Temperatur, bei welcher das Wasser ein Maximum seiner Dichtigkeit hat".

An Druckschriften wurden vorgelegt:

Academy of Natural Sciences of Philadelphia: Proceedings. 1872, Parts I—III. Philadelphia; 8⁰.

Accademia delle Scienze dell' Istituto di Bologna: Memorie. Serie III. Tomo II, Fasc. 2—4; Tomo III, Fasc. 1—2. Bologna, 1872 & 1873; 4⁰. — Rendiconto. Anno accademico 1872—73. Bologna, 1873; 8⁰.

American Association for the Advancement of Science: Proceedings. XX[th] Meeting, held at Indianopolis, Indiana, August 1871. Cambridge, 1872; 8⁰.

Annalen der Chemie und Pharmacie von Wöhler, Kopp, Erlenmeyer & Volhard, N. R. Band 93, Heft 1—3. Leipzig & Heidelberg, 1873; 8⁰.

Apotheker-Verein, allgem. österr. Zeitschrift (nebst Anzeigen-Blatt). 11. Jahrgang, Nr. 33—34. Wien, 1873; 8⁰.

Astronomische Nachrichten. Nr. 1964—1965. (Bd. 82. 20—21.) Kiel, 1873; 4⁰.

Ateneo Veneto: Atti. Serie II. Vol. IX. 1871—72; Vol. X, punt. 1—3. 1872—73. Venezia, 1873; 8⁰.

Bibliothèque Universelle & Revue Suisse: Archives des sciences physiques et naturelles. N. P. Tome XLVIII[e]. Nr. 190. Genève, Lausanne, Paris, 1873; 8⁰.

California Academy of Sciences: Proceedings. Vol. IV, Part. 5. 1872. San Francisco, 1873; 8⁰.

Comitato, R., Geologico d'Italia: Bollettino. Anno 1873. Nr. 9 & 10. Firenze; 4⁰.

Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences. Tome LXXVII, Nrs. 18—20. Paris, 1873; 4⁰.

Gesellschaft, österr., für Meteorologie: VIII. Band, Nr. 22—23. Wien, 1873; 4⁰.

Gesellschaft. Deutsche, für Natur- und Völkerkunde Ostasiens: Mittheilungen. 2. Heft. Juli 1873. Yokohama; 4⁰.

— physikal.-medicin., in Würzburg: Verhandlungen. N. F. V. Band, 2. & 3. Heft. Würzburg, 1873; 8⁰.

Gewerbe-Verein, n.-ö.: Wochenschrift. XXXIV. Jahrgang, Nr. 47—48. Wien, 1873; 4⁰.

Hinrichs, Gustavus, The School Laboratory of Physical Science. Vol. I, Nr. 1; Vol. II, Nr. 1. Iowa-City, Iowa, 1871 & 1872; 8⁰. — The Elements of Physics. Davenport, Iowa, Leipzig, 1870; 8⁰. — The Elements of Chemistry and Mineralogy. Davenport, Iowa, Leipzig, 1870; 8⁰. — The Method of quantitative Induction in Physical Science. Davenport, Iowa, Leipzig, 1872; 8⁰. — Biographical Sketch of Wilhelm von Haidinger. Davenport, Iowa, 1872; 8⁰.

Istituto, R., Veneto di Scienze, Lettere ed Arti: Atti. Tomo II, Serie IVᵃ, Disp. 7ᵃ—8ᵃ. Venezia, 1872—73; 8⁰.

Journal für praktische Chemie, von H. Kolbe. N. F. Band VII, 9. & 10. Heft. Leipzig, 1873; 8⁰.

Landbote, Der steirische. 6. Jahrgang, Nr. 24. Graz, 1873; 4⁰.

Mittheilungen, Mineralogische, gesammelt von G. Tschermak. Jahrgang 1873, Heft 3. Wien; 4⁰.

— aus J. Perthes' geographischer Anstalt. 19. Band, 1873, Heft XI. Gotha; 4⁰.

Nature. Nrs. 212—213, Vol. IX. London, 1873; 4⁰.

Osservatorio del R. Collegio Carlo Alberti in Moncalieri: Bullettino meteorologico. Vol. VIII, Nr. 6. Torino, 1873; 4⁰.

Reichsanstalt, k. k. geologische: Jahrbuch. Jahrgang 1873. XXIII. Band, Nr. 3. Wien; 4⁰. — Verhandlungen. Jahrgang 1873, Nr. 12—14. Wien; 4⁰.

Reichsforstverein, österr.: Österr. Monatsschrift für Forstwesen. XXIII. Band, Jahrg. 1873, December-Heft. Wien; 8⁰.

Revista de Portugal e Brazil. Nr. 3. Lissabon, 1873; 4⁰.

„Revue politique et littéraire" et „Revue scientifique de la France et de l'étranger." IIIᵉ Année, 2ᵉ Série, Nrs. 20—22. Paris, 1873; 4⁰.

Société Nationale des Sciences naturelles de Cherbourg: Mémoires. Tome XVII (2e Série, Tome VII). Paris & Cherbourg, 1873; 8°. — Catalogue de la Bibliothèque de la Société. IIe Partie, 1re Livraison. Cherbourg, 1873; 8°.

— Botanique de France: Bulletin. Tome XXe. 1873. Comptes rendus des séances. 2. Paris, 1873; 8°.

Society, The American Philosophical: Proceedings. Vol. XII, Nrs. 88—89. Philadelphia, 1872; 8°.

Wiener Medizin. Wochenschrift. XXIII. Jahrgang, Nr. 47—48. Wien. 1873; 4°.

Zeitschrift des österr. Ingenieur- & Architekten-Vereins. XXV. Jahrgang, 14. Heft. Wien, 1873; 4°.

Terata mesodidyma von Salmo Salvelinus,

nebst Bemerkungen

über einige andere an Fischen beobachtete Doppelmissbildungen.

Von Prof. Dr. **J. Oellacher** in Innsbruck.

(Mit 3 Tafeln.)

(Vorgelegt in der Sitzung am 23. October 1873.)

Die Doppelmissbildungen, welche ich in dem Folgenden beschreiben werde, sind zum ersten Male von Lereboulet [1] an jungen Hechtembryonen beobachtet worden. Dieselben sind dadurch charakterisirt, dass die mehr oder weniger vollständige Verdoppelung blos ein Stück des Rumpfes betrifft, während Kopf- und Schwanzende sowohl äusserlich als auch bezüglich ihrer inneren Organisation vollkommen einfach sind.

Mit Zugrundelegung der heute so ziemlich allgemein angenommenen Eintheilung der Doppelmissbildungen in *Terata anadidyma*, *katadidyma* und *anakatadidyma* habe ich dieselben *mesodidyma* genannt.

Die Verdoppelung betrifft in den von mir bisher beobachteten Fällen vorzüglich blos die in der Medianebene sich anlegenden Organe, also vor Allem das centrale Nervensystem, die Chorda, den Darm, ferner in gewissen Fällen die Leber. Dagegen waren alle seitlichen paarigen Organe, als Urwirbel, Urnierengänge, Ohrbläschen und die im Embryo paarige Peritonealhöhle in der, einem einfachen Individuum zukommenden Anzahl vorhanden. Nur bei den Urwirbeln fand hier und da noch eine sehr unvollständige Verdoppelung statt.

Bevor ich auf eine genauere Schilderung dieser Missbildungen eingehe, will ich noch etwas über das Vorkommen derselben sagen.

---

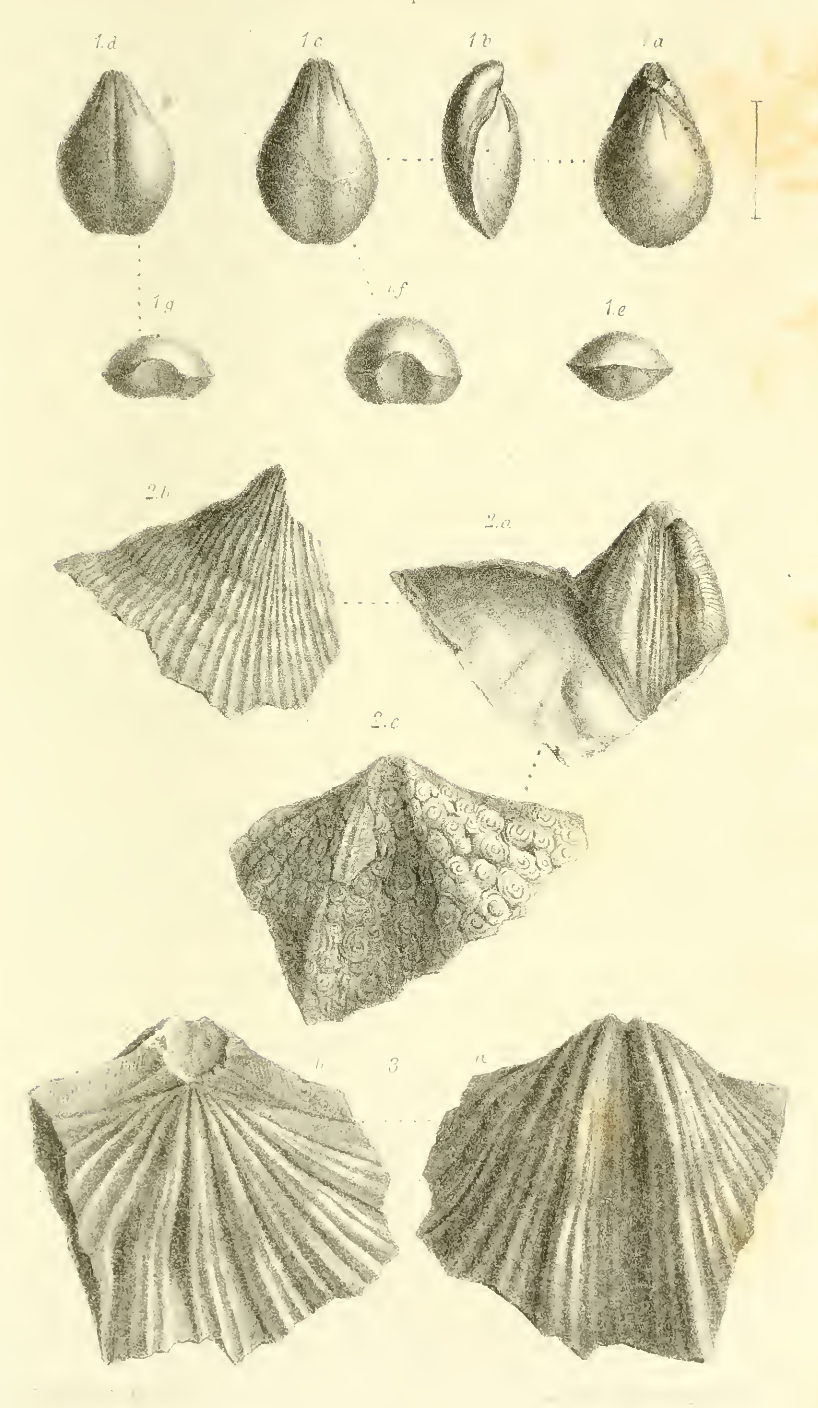
[1] Annales des sciences naturelles. Zool. Sér. IV, T. XX. 1863.

Während ich bisher zu meinen embryologischen Studien über die Knochenfische blos die Forelle *(Frutta Fario)* zu benützen Gelegenheit hatte, wurde es mir im verflossenen Winter möglich, eine Reihe von Untersuchungen auch an einem anderen Salmoneer anzustellen, dem Salbling *(Salmo Salvelinus)*.

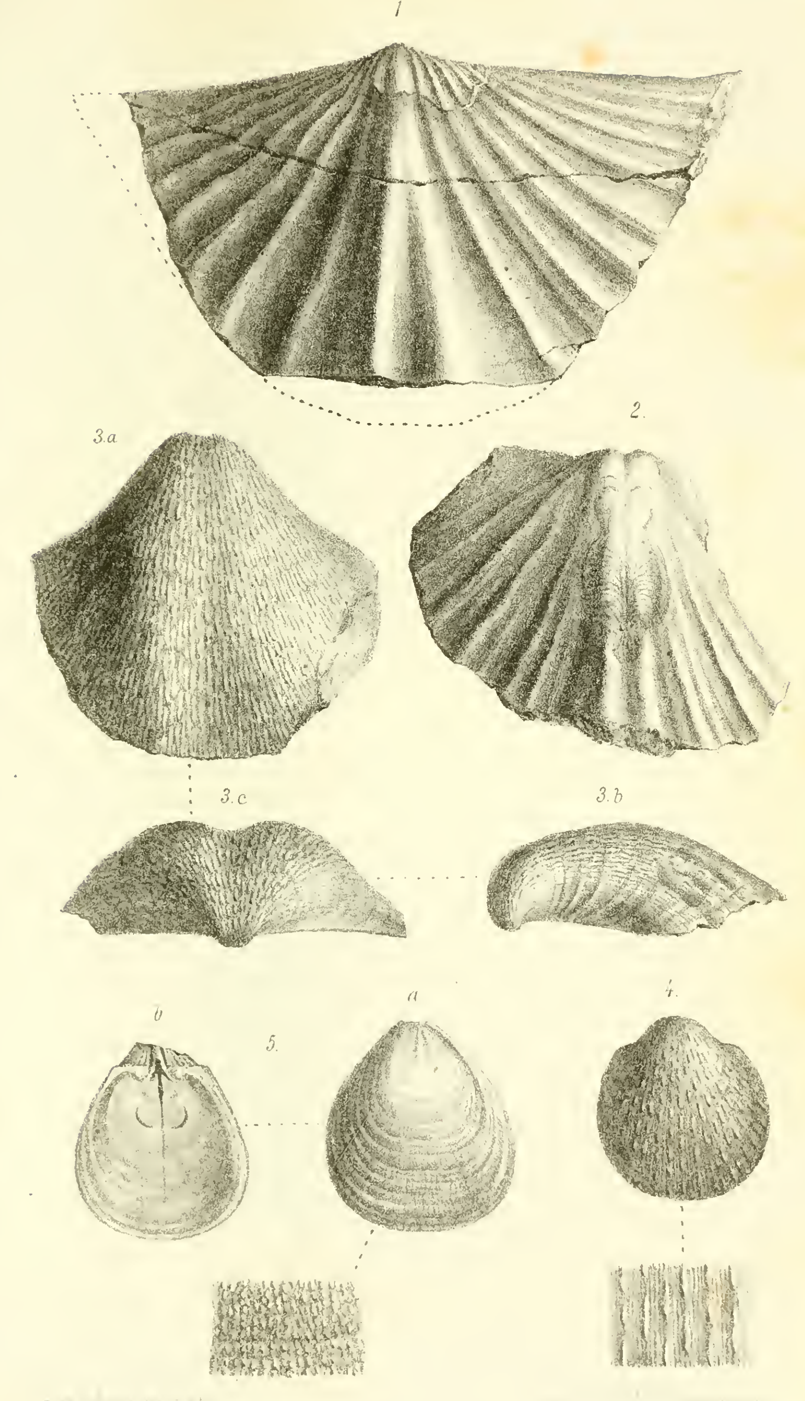
Die mir überbrachten Fische stammten aus einem circa 12 Meilen von Innsbruck entfernten Thale. Am 13. December, kurz nachdem die Fische hieher überführt worden waren, nahm ich an den Eiern derselben die künstliche Befruchtung vor. Die Anzahl der erhaltenen Eier glaube ich auf 4—500 schätzen zu dürfen. Unter diesen Eiern befand sich nun eine geradezu erstaunenswerthe Anzahl von Missbildungen, die fast alle unter das Genus der *Mesodidymi* gehörten. So kamen mir gleich das erste Mal am 27. Tage nach der Befruchtung unter sechs Eiern, die ich dem Brütapparate entnommen hatte, vier *Mesodidymi*, ein unentwickelter Keim und ein regelmässig gebildeter Embryo unter. Wenn dies nun wohl Zufall war, so muss ich doch die Zahl der Doppelmissbildungen bei diesen Salblingen mindestens auf das 10- bis 20fache anschlagen, im Vergleiche zu der sehr geringen Zahl, die ich bei meinen häufigen Befruchtungs- und Züchtungsversuchen aus weit reichlicherem Untersuchungsmateriale von den Forellen erhielt. Die Doppelmissbildungen, welche ich bisher von der Forelle beobachtete, waren mit Ausnahme einer einzigen *(Katadidymus)* lauter *Anadidymi*; dagegen fand ich unter jenen Salblingen nicht eine einzige Doppelmissgeburt dieser Art.

Das erste Stadium, in dem ich Missbildungen der oben beschriebenen Art untersuchte, war ein verhältnissmässig frühes und gehörte jener Entwickelungsperiode an, in der die Schwanzknospe [1] sich eben anschickt, den Schwanz hervorzutreiben. Die Fig. 1.—4. gehören diesem Stadium an. Ein Blick auf diese vier Figuren zeigt, dass der Rumpf eines jeden Embryo an

[1] Bezüglich der *Termini technici* und der Vorgänge bei der normalen Entwickelung der Knochenfische vergleiche man meine Abhandlung: Beiträge zur Entwickelung der Knochenfische nach Beobachtungen am Bachforellenei. Cap. III—V. Zeitschr. für wissenschaftl. Zoologie. Bd. XXIII.


1.d
1c
1b
1a
1.g
1.f
1.e
2.b
2.a
2.c
b
3
a



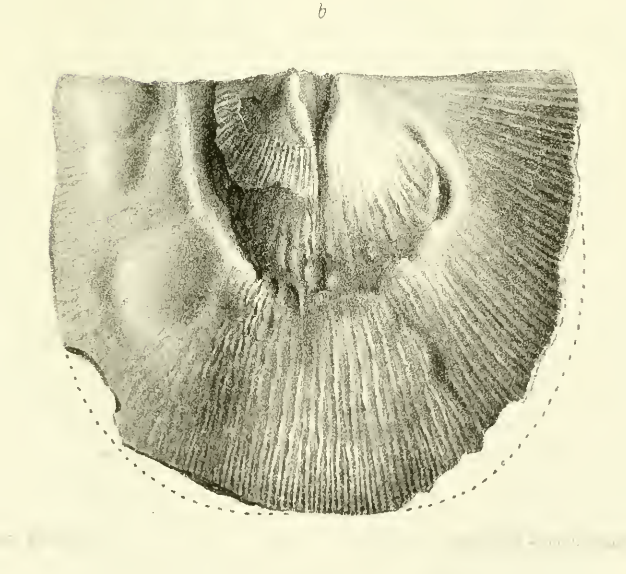

1
2.
3.a
3.c
3.b
b
5.
a
4.



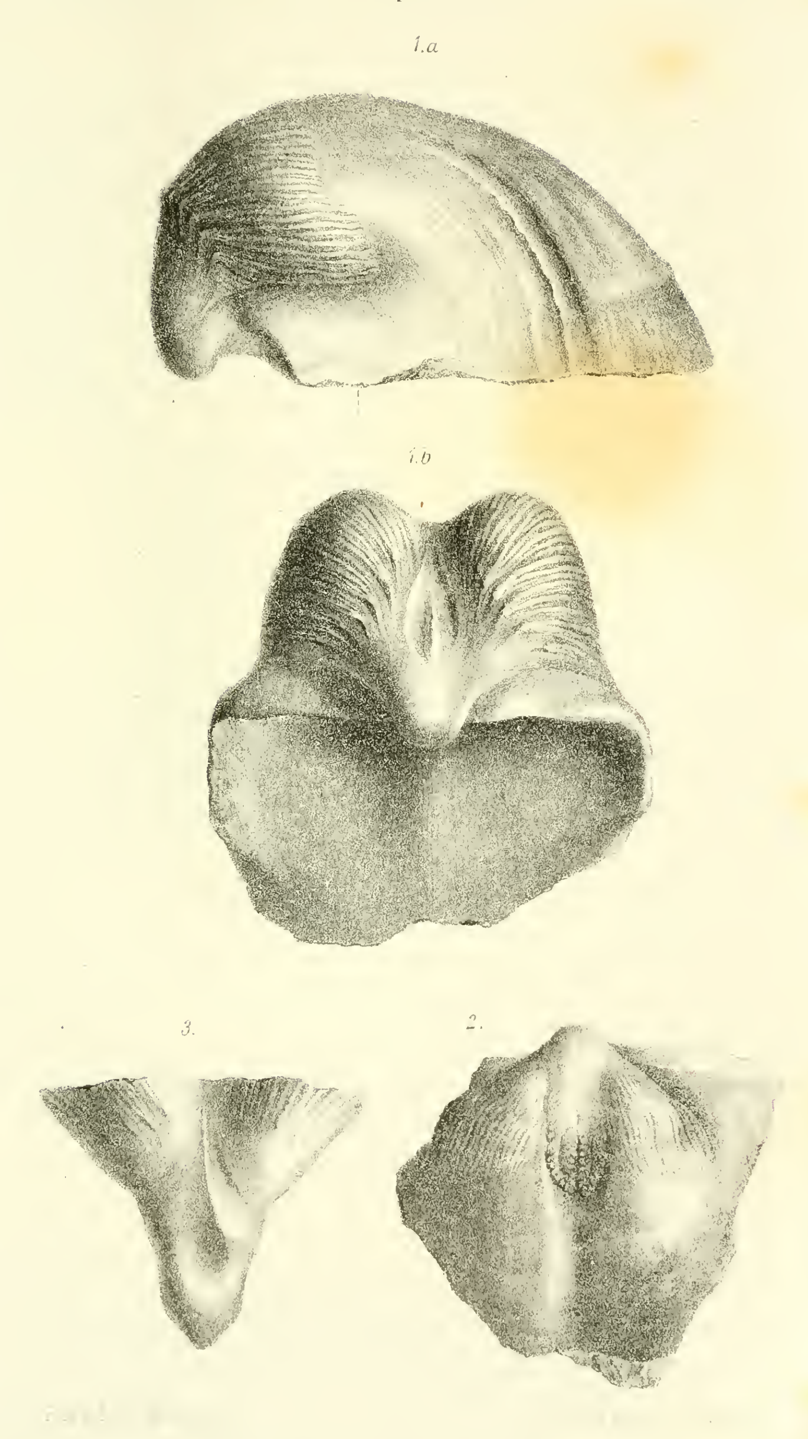
a



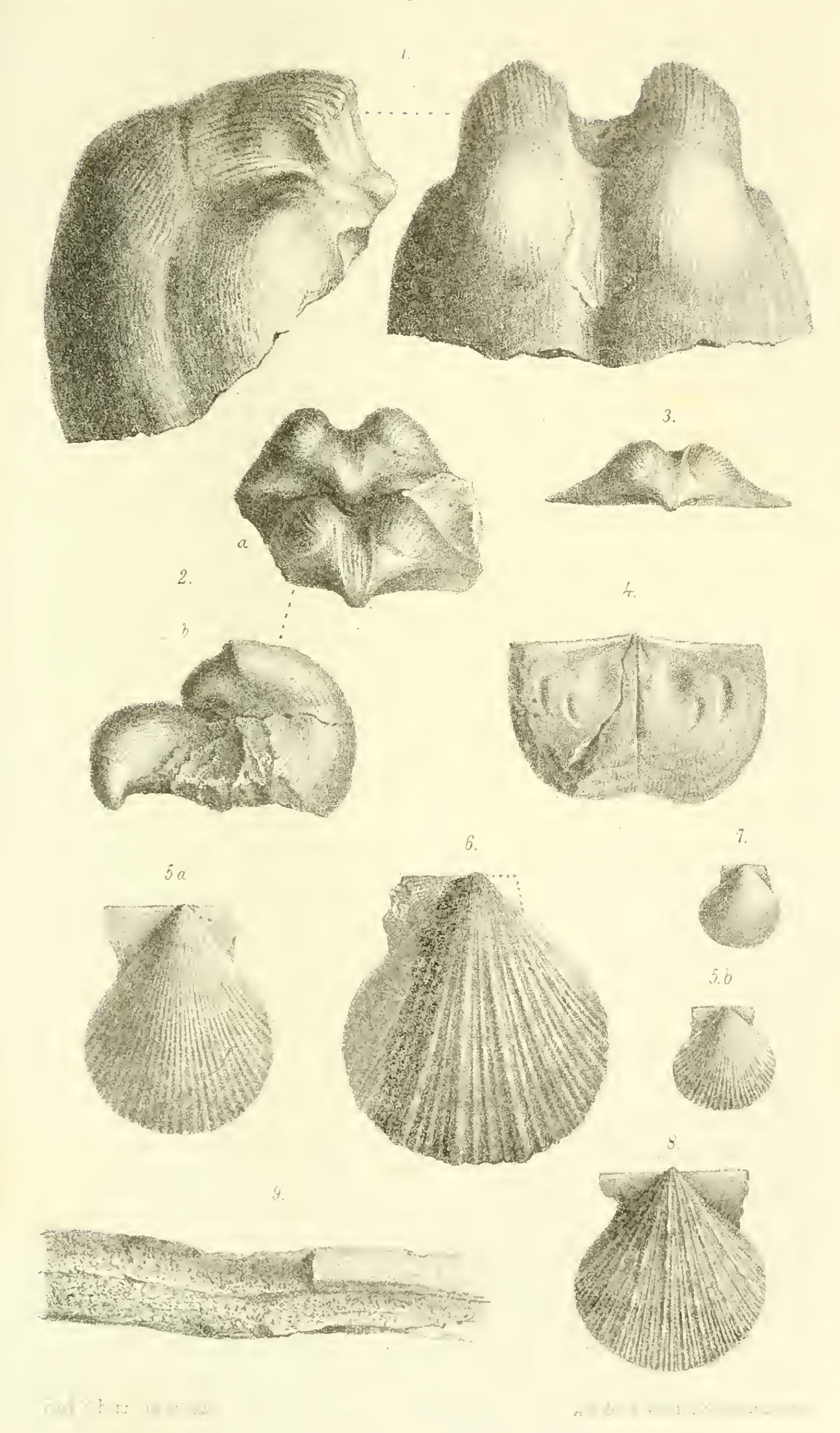
b






1.a
1.b
3.
2.




1.
2.
a
b
3.
4.
5 a
5. b
6.
7.
8.
9.



irgend einer verschieden langen Stelle die Andeutung einer Spaltung erkennen lässt.

Die Spaltung geht entweder sehr tief, wie in Fig. 1. und 2., und ist auf eine lange Strecke ausgedehnt, oder sie ist seicht und nimmt nur eine kurze Strecke des Leibes ein, wie in Fig. 3., oder endlich sie ist ganz kurz und nur durch einen leichten Eindruck an der Oberfläche eines etwas verbreiterten Stückes des Rumpfes angedeutet, wie in Fig. 4.

Einem bedeutend späteren Stadium gehört der Embryo Fig. 5. an. Man sieht an demselben die deutlichste äusserliche Längsspaltung in einer weit grösseren Ausdehnung als in den Embryonen der Fig. 1.—4.; sie reicht vorne bis in die Nähe der Gegend der Brustflossen, rückwärts bis an die Schwanzwurzel.

Ich habe die hier in Fig. 1.—5. abgebildeten *Mesodidymi* in Bezug auf ihre innere Organisation in der Weise studirt, dass ich dieselben in successive Querschnitte zerlegte, und will ich an einzelnen Durchschnitten die Verhältnisse der Organe unserer Embryonen im Einzelnen darlegen.

Embryo Fig. 1. Die Durchschnitte von der Spitze des Kopfes an bis zum Beginne der Leberanlage zeigten alle Organe einfach. Kurz hinter der Ohrgegend wurde auf einmal unter dem noch einfachen, aber etwas verbreiterten Rückenmarke eine doppelte Chorda wahrgenommen. Die Entfernung der Chordaquerschnitte betrug schon bald nach der Theilung 0·08 Mm. Der Zwischenraum zwischen den beiden Querschnitten der Chordae einerseits und dem Rückenmark und dem Darm andererseits war von einer Masse rundlich polygonaler Zellen eingenommen, die sich nach aussen zwischen beiden Chordae und Darm in die Urwirbelmassen fortsetzten, welche an dieser Stelle schon eine seitliche Verlängerung in die Anlage der späteren Brustflossen zeigten. Im Bereiche der Leberanlage wurde das Rückenmark doppelt, indem sich seine untere Wand nach oben einzustülpen begann. Fig. I, 1 zeigt einen Schnitt durch die hintere Lebergegend mit schon völlig doppeltem Rückenmark (*Mr*), während die Aorta und die Anlage des Darmes und des Leberganges (*DL*) vollkommen einfach waren.

Der Schnitt traf die beiden Hälften des Doppelembryo nicht symmetrisch, denn während auf der einen Seite die Gegend vor dem Ende des Urnierenganges sich präsentirt, zeigt die andere Hälfte schon den Urnierengang (*Ug*) selbst und die intermediäre Zellmasse (*iZ*), welche später in die Masse der Urniere aufgeht. Auffallend ist, dass die Chorda auf der einen Seite hier zu fehlen schien, während sie auf einem Schnitte etwas hinter der Leberanlage schon wieder doppelt vorhanden war und es von da aus auch blieb, so lange das Rückenmark doppelt war. Es ist jedoch möglich, dass der Querschnitt der Chorda vielleicht wegen zu geringen Durchmessers oder wegen Veränderungen in der Structur derselben auf eine Strecke weit an den Durchschnitten übersehen worden ist.

Ein Schnitt durch die eigentliche Anlage der Leber zeigte dieselbe sehr verbreitert, als wären zwei Organe in eines verschmolzen; leider eignet sich dieser Durchschnitt nicht gut zur Abbildung. Hinter der Leber wichen die beiden Rückenmarke sofort etwas auseinander und der Darm wurde doppelt. Fig. I, 2. zeigt einen solchen Durchschnitt, an dem die Verdoppelung sämmtlicher unpaarer Organe mit Ausnahme der Chorda (?) schon evident ist. Die beiden Embryonalhälften sind auseinander gewichen und so gegen einander geneigt, dass sie nach oben convergiren; nur eine Brücke von Epidermis und Sinnesblatt, die direct einer convexen Hervorragung des Dotters aufruht, vereint dieselben. Die Epidermis läuft über beide Embryonalhälften gemeinsam hinweg, das Sinnesblatt verbindet beide Rückenmarke, die ja auch aus ihm hervorgegangen sind. Die letzteren erscheinen oben je wie in eine Spitze ausgezogen, die unter einander zusammenhängen.

Ganz ähnliche allgemeine Verhältnisse zeigt ferner ein Durchschnitt, Fig. I, 3., der durch die hintere Partie jener Stelle geht, an der die beiden Hälften des Doppelembryo, Fig. 1, auseinanderweichen. Er weicht von dem vorhergehenden nur dadurch ab, dass die Hälften weniger stark gegen einander geneigt sind. Dies kommt offenbar daher, dass die Vorragung des Dotters zwischen beiden Embryonalhälften viel höher und convexer ist, als in Fig. I, 2.; sie hat hier ihre grösste Höhe erreicht, wie ich gleich bemerken will, und fällt jenseits dieses

Schnittes gegen den Punkt, wo die beiden Hälften des Doppelembryo wieder in ein äusserlich völlig einfaches Wesen verschmelzen, ab.

Die Hervorragung des Dotters an dieser Stelle über das Niveau der Dotterkugel ist eine ganz bedeutende und setzt die sie deckende Epidermis mit dem Sinnesblatte in einem spitzen Winkel gegen die Oberfläche der beiden Embryonen ab. Die beiden Rückenmarke sind hier vom Sinnesblatte vollkommen abgeschnürt und ist auch das linke viel vollständiger als auf dem vorigen Durchschnitte.

Die linke Hälfte des Doppelembryo zeichnet sich ferner durch das neuerliche Auftreten des Chordaquerschnittes aus, unterhalb dessen die primitive Anlage der Aorta, die von mir Aortenstrang (*as*) genannt wurde, erscheint. Noch auffallender ist es, dass hier medianwärts vom Rückenmark ein zweiter Querschnitt eines Urwirbels (*Uw'*) auftritt, der aber bedeutend kleiner ist, als der nach aussen vom Rückenmarke gelegene. Auf den folgenden Querschnitten durch die getrennten Hälften des Doppelembryo erhielt sich diese Urwirbelmasse, auf dem rechten Querschnitt trat jedoch keine ihr entsprechende auf. Von den Schnitten durch jene Stelle, wo die beiden Hälften des Doppelembryo wieder ineinander flossen, will ich nur erwähnen, dass der Dottervorsprung verschwand und statt seiner nur ein Haufen von grossen wie aufgeblähten Zellen des oberen Keimblattes die beiden Rückenmarke oben trennte. Auf den weiteren Durchschnitten flossen zuerst beide Darmquerschnitte in einen zusammen, Fig. I, 4., *Dm*, dagegen blieben die Rückenmarke noch lange getrennt, und erst nachdem die Aorten und Chordae verschmolzen waren, schickten sich auch die Rückenmarke zur Vereinigung an, indem ihre medialen Wände ineinanderflossen. Auf dieser Strecke des Doppelembryo erhielt sich die zweite kleinere Urwirbelmasse des Durchschnittes, Fig. I, 3., ebenfalls; sie keilte sich zwischen beide Rückenmarke und Chordae ein, und bildete eine rhomboidale, unpaare, mittlere Zellmasse, welche auffallend die Schichtung des Urwirbels zeigte, nämlich einen Kern aus rundlich-polygonalen Zellen und eine Rinde aus radiär gestellten, mehr länglichen (Fig. I, 4. *Uw'*). Dieser unpaare, mediane Urwirbel ist also offenbar nicht aus

zwei verschmolzenen, medialen Urwirbeln der beiden Hälften des Doppelembryo entstanden, sondern er stellt einfach den der linken Hälfte desselben angehörigen, zweiten oder medialen Urwirbel dar, da auf keinem der sämmtlichen successiven Durchschnitte auf der anderen Seite ein Paarling zu diesem Urwirbel auftrat. Endlich folgten hinter dem Durchschnitte, Fig. I, 4., noch einige Schnitte mit vollkommen einfachen Medialorganen, Mark, Chorda, Aorta und Darm, welche sich von entsprechenden Durchschnitten normaler Embryonen derselben Entwickelungsstufe in nichts unterschieden.

Die äusserlich sichtbare Spaltung, sowie die totale innere reichte also an diesem Embryo nach vorne bis hinter die Lebergegend, während die Verdoppelung einzelner Organe, wie des Rückenmarkes und der Chorda, noch bis in die Gegend gleich hinter dem Ohre sich erstreckte. Nach rückwärts zu hatte ein ähnliches Verhältniss zwischen äusserer Spaltung und der blossen Duplicität innerer Organe statt; leider lassen sich hier die Grenzen durch nichts genauer bestimmen, nur soviel lässt sich sagen, dass das hinterste Rumpfende jedenfalls schon völlig einfach war.

Embryo Fig. 2. Dieser Embryo war dem vorigen äusserlich sehr ähnlich, ist aber auffallend kürzer; auch im Verhältniss zu seiner Breite ist der Embryo, mit anderen von einem solchen Stadium verglichen, auffallend kurz. Die Spaltung reicht äusserlich weiter nach vorne, als im vorigen Embryo, und in demselben Masse gilt das auch bezüglich der Spaltung des Rückenmarkes, welche sich über die Grenze der äusserlichen Spaltung noch hinaus erstreckt. Der Embryo macht den Eindruck, als hätte man es mit einem Individuum zu thun, das in seinem Längswachsthum sehr zurückgeblieben ist. Bezüglich seiner Gesammtorganisation zeigte sich, dass er allerdings um etwas weniges jünger war, als der Doppelembryo Fig. 1.

Wenn wir mit der Durchmusterung der Durchschnitte von vorne beginnen, so finden wir die ersten Spuren der Verdoppelung hinter den Augen, zwischen diesen und den Ohrbläschen, und zwar beginnt dieselbe hier mit einer leichten Einknickung der oberen Gehirnwand, in welche sich die Epidermis mit

einem Häufchen grosser aufgeblähter Zellen einsenkt. Diese Einknickung der oberen Wand gewinnt rasch an Tiefe, die Epidermis wuchert entsprechend in dieselbe nach, und schon auf einem Schnitte noch vor den Ohrbläschen bemerkt man neben einander zwei vollkommene Gehirne, die nur mittelst ihrer untersten Partien zusammenhängen, deren Höhlen hier also noch communiciren. (Fig. II, 1. *Mr.*)

Noch einen Durchschnitt weiter, so erleidet auch die untere Wand des Gehirns eine Einknickung, die mit der der oberen verschmilzt, und der nächste Querschnitt, der durch eines der beiden Ohrbläschen geht, zeigt bereits zwei vollkommen getrennte Gehirne. Alle übrigen Organe sind noch einfach, die Mund-Kiemenhöhle und das Kopfplattenpaar.

Auf dem ersten Querschnitte durch eines der beiden Ohrbläschen tritt die einfache aber sehr dicke Chorda und das zu einem breiten Schlauche verzerrte, weil schräg getroffene, einfache Herz auf.

Die zunächst folgenden Schnitte trafen die beiden Hälften des Doppelembryo nicht mehr symmetrisch, so dass nie, weder beide Ohrbläschen, noch beide Leberanlagen auf einem Schnitte vereint waren. Der Durchschnitt, Fig. II, 2., zeigt die beiden Gehirne durch eine unpaare dünne Zellmasse getrennt, unter dem rechten und linken Gehirn befindet sich je ein Chordaquerschnitt, von denen der linke jedoch sofort auf den folgenden Durchschnitten verschwand, um nie mehr wiederzukehren. Links sieht man die vordere Wand des linken Ohrbläschens, die Kiemenhöhle und deren Übergang in den Darm, rechts den Querschnitt eines Urwirbels und des Darmes hinter der Leberanlage.

Einige Durchschnitte weiter rückwärts trafen zuerst den rechten Darm mit der rechten Leberanlage und das Ende des linken Ohrbläschens, dann den linken Darm mit der Anlage der linken Leber (Fig. II, 3. *L*), welche jedoch bedeutender zu sein schien, als die rechte. Aus diesen Durchschnitten geht hervor, dass der Darm sich beim Übergange auf die Mund-Kiemenhöhle schon zu theilen begann. Von nun ab traten auf den successiven Durchschnitten dieselben Verhältnisse auf, wie an denen des Embryo Fig. 1. Die Querschnitte der beiden Hälften des

Doppelembryo rücken auseinander und sind nur durch eine Brücke von Epidermis und Sinnesblatt verbunden; sie neigen sich zuerst stark gegen einander, kurz vor der hinteren Vereinigungsstelle tritt eine partielle Hervorwölbung des Dotters zwischen beiden Durchschnitten auf, über der die Epidermiszellen gewuchert sind, und welche selbst von einer Anzahl von grossen Zellen durchsetzt ist, die wahrscheinlich alle dem Sinnesblatte angehörten. So stellte denn dieser Höcker zwischen den beiden Rückenmarken eine Art von Geschwulst des oberen Keimblattes dar.

Kurz hinter dieser Stelle vereinigen sich die beiden Embryonalhälften von neuem zu einem äusserlich völlig einfachen Hintertheile. Der Darm wurde unpaar und lag unterhalb der Chorda, und mit dieser unter dem rechten wohlentwickelten Rückenmarke, das linke, welches schon von der Gegend hinter der Leber an das schwächer entwickelte war (ungefähr wie in Fig. I, 2. links) ist auf ein über dem linken Urwirbel gelegenes und in denselben eingedrücktes, rudimentäres Organ reducirt, das in Fig. II, 4. schon kaum halb so mächtig erscheint, als das rechte. Aber erst auf dem letzten Durchschnitte schien dieses sich immer mehr reducirende zweite Mark ganz aus der Organisation zu verschwinden, indem es in das rechte aufging. Die Spaltung des Rückenmarkes reicht also hier auch nach rückwärts weiter als im Embryo Fig. 1. Das hintere Leibesende war aber in dem Embryo Fig. 2. viel weniger entwickelt, als in dem Fig. 1., und so dürfte die Erwartung gerechtfertigt sein, dass, falls die weitere Entwickelung des Thieres nicht gestört worden wäre, sich auch hier noch ein ansehnliches Stück Leib mit vollkommen einfacher Organisation gebildet haben würde.

Embryo Fig. 3. Bei diesem Embryo begann die Verdoppelung des Nervensystems einige Durchschnitte vor den Ohrbläschen als eine kleine seitliche Ausstülpung der linken Wand des Gehirns. Dieselbe wuchs auf Kosten der Dimensionen des Stammtheiles des Gehirns heran, so dass in der Gegend der Ohrbläschen selbst ein doppeltes Medullarrohr auftrat, Fig. III, 1. Die medialen Wände beider Gehirnquerschnitte

gehen oben in einander über, die lateralen in das Sinnesblatt. Der ganze Querschnitt des Embryo war an dieser Stelle sehr verbreitert. Links und rechts vom Doppelhirn zeigen sich in der Fig. III, 1. die Ohrbläschen, die aber nicht symmetrisch getroffen sind. Unterhalb des Gehirns sieht man die hintere Partie der Mund-Kiemenhöhle (*Kh*) oder den Pharynx und darüber die Querschnitte eines Aortenbogenpaares (*Aob*). Endlich zeigt die Figur das Herz mit dem Mesocardium (*Mc*) innerhalb der beiderseits geschlossenen Pericardialhöhle (*Pc*).

Geht man mit den Durchschnitten weiter nach hinten, so tritt zuerst unterhalb des grösseren Medullarrohres ein Chordaquerschnitt auf, und gleich darauf ein etwas dünnerer unter dem kleineren Medullarquerschnitte. Dagegen blieben die übrigen Organe einfach bis hinter die auffallend voluminöse Anlage der Leber. Die Zellmasse, welche sich in Fig. III, 1. über dem Darm befindet und sich etwas zwischen beide Rückenmarksquerschnitte von unten einschiebt, wurde bis dorthin immer grösser, d. h. besonders höher, so dass sie nachgerade als ein unpaarer medialer Urwirbel aufgefasst werden konnte. Hinter der Leber trat dann unter den lateralen, symmetrischen Urwirbeln (*Uw*) je eine intermediäre Zellmasse (*iZ*) und nach aussen von derselben je ein Urnierengang auf; der Darm aber theilte sich in zwei getrennte Röhren, welche durch die jederseitigen Peritonealplatten von den Urnierengängen getrennt waren, also unter denselben lagen, Fig. III, 2.

Die Fig. III, 2. zeigt rechts einen doppelten Chordaquerschnitt, eine Erscheinung, die wohl blos auf die Bildung einer Krümmung oder eines Auswuchses der Chorda zurückzuführen ist, da sie auch auf Schnitten aus anderen Mesodidymis auftrat, aber immer nur sporadisch. Noch einige Schnitte weiter rückwärts verschwand die Chorda der linken Embryonalhälfte, die lateralen Urwirbelmassen neigten sich immer mehr gegen einander und drängten die Rückenmarke mehr und mehr vom Sinnesblatte ab, Fig. III, 3., so dass sich endlich die Querschnitte derselben mit ihren ursprünglich nach oben gekehrten Wänden fast ganz gegenüber standen und endlich in dieser Stellung unter einander verschmolzen. Ein Querschnitt, der das letztere am deutlichsten zeigte, wurde nicht gezeichnet, da er

ein zu verzerrtes und im übrigen Detail zu schwer entwirrbares Bild gegeben hätte.

Bald hinter der Stelle, welcher der Durchschnitt Fig. III, 3. entnommen ist, wichen die beiden Hälften des Rückenmarkes auseinander, indem sich eine dem Sinnesblatte angehörende Zellmasse dazwischen drängte (Fig. III, 4. *sG*), ein Analogon jener Zellmassen, die wir auch bei den vorigen Embryonen die Stelle bezeichnen sahen, an welcher die Spalte zwischen den beiden Embryonalhälften rückwärts endet. Sie bestand auch hier aus grossen aufgeblähten Zellen und schien einen Ausläufer (*sG'*) unter das Medullarrohr der rechten Seite zu schicken. Sie selbst ist zwischen die beiden Hälften des Doppelembryo fest eingekeilt, nur an ihrer Oberfläche von Epidermis bekleidet, welche sich links und rechts in die der beiden Embryonalhälften continuirlich fortsetzt. Dieses Gebilde ruht auf einer anderen kleinen Zellmasse auf, deren Bedeutung mir unbekannt ist, und diese wieder sitzt einer flach convexen Hervorragung des Dotters auf. Die Zellmasse (*sG*) erschien auf einigen Durchschnitten; wo sie aufhörte, da flossen bald die beiden Rückenmarksquerschnitte in einander, die mediale Urwirbelmasse (*Uw'*), welche sich auf den Durchschnitten Fig. III, 2., 3., 4. der linken Embryonalhälfte zugesellt hatte, verschwand allmälig aus der Organisation (Fig. II, 5. *Uw'*), die beiden Darmquerschnitte vereinigten sich ebenfalls bald, und zuletzt auch die beiden Chordae. Somit war die Organisation des Doppelmonstrums wieder in die eines einfachen normalen Embryo übergegangen und zwar so, dass noch ein ganz ansehnliches Stück eines vollkommen einfachen Hinterleibes übrig blieb.

Embryo Fig. 4. Gegenüber dem Embryo der Fig. 3., an dem die Verdoppelung des Medullarrohres so weit vorne begann und die Verdoppelung einzelner Organe überhaupt auf ein so grosses Stück des Leibes ausgedehnt war, bietet der Embryo Fig. 4. eine nur auf ein ganz kleines Stück des Hinterleibes beschränkte Verdoppelung der medialen Organe dar.

Ich beginne mit der Beschreibung der Durchschnitte hier von hinten.

Vor allem anderem muss ich erwähnen, dass das hinterste, einfache Leibesende noch sehr unentwickelt war, aber entschieden ganz der Anlage des Schwanzes entsprach, in den sich wohl das Rückenmark, nicht aber der Darm erstreckt. Eine Chorda war hier in der Zellmasse, welche das Rückenmark unten und seitlich umgibt, noch nicht unterscheidbar; ebenso fehlte sie anscheinend auf Durchschnitten, die schon in das Bereich des Hinterdarmes fielen. Das Rückenmark trat zum ersten Male als eine rundlich-viereckige Zellmasse auf, die an ihrer oberen Seite nabelförmig eingezogen ist und ein Lumen kaum noch erkennen lässt. Ein paar Schnitte weiter nach vorwärts trat der zuerst einfache Darm auf, über dem jedoch das Rückenmark schon deutlich eine beginnende Duplicität erkennen liess; es war sehr verbreitert, oben tief eingezogen, wie bohnenförmig. In den Nabel an der oberen Seite des Rückenmarkquerschnittes senkte sich eine aus wenigen Zellen bestehende, dem Sinnesblatte angehörige, geschwulstartige Masse ein, welche der Beginn der bei allen bisher beschriebenen Embryonen auftretenden Geschwulst (*sG*) war. Bald wurde diese Masse mächtiger (Fig. IV, 1.) und drängte die Rückenmarke völlig auseinander, die sich nach einwärts umlegten (Fig. IV, 1. *Mr*). Die Epidermis senkte sich links und rechts als tiefe Falte je zwischen diese Zellmasse und die beiden Rückenmarksquerschnitte ein. Unterhalb jener Zellmasse liegen hier die Querschnitte des jetzt doppelten Darmes (*Dm*) und nach aussen von diesen die Urnierenfalten (*Ug*).

Das eben beschriebene Bild wiederholte sich auf einigen Durchschnitten, nur dass sehr bald statt der Urnierenfalte der abgeschnürte Urnierengang auftrat. Allmälig verschwand dann die geschwulstartige Zellmasse des Sinnesblattes und die Querschnitte der Medullarrohre flossen wieder zusammen (Fig. IV, 2.).

Kurz vor dem Zusammenfliessen der Rückenmarke trat unter dem einen derselben ein Chordaquerschnitt auf (Fig. IV, 2. *Ch*), der aber, da die beiden Därme noch nicht vereinigt waren, dem Dotter unmittelbar aufruhte, so dass er wie zwischen die beiden intermediären Zellmassen eingekeilt erschien. Dieses letztere Verhältniss erhielt sich auch auf einem Durchschnitte Fig. IV, 3., wo die Därme sich eben unter der Chorda

vereint hatten. Von da ab rückte die Chorda wieder an ihren normalen Platz, und das vor dem Fig. IV, 3. abgebildeten Querschnitte gelegene Leibesstück bot nicht mehr die geringste Abweichung von dem Typus der Organisation des einfachen normalen Embryo dar.

Die soeben beschriebenen vier Embryonen befanden sich nahezu auf einem und demselben Stadium der Entwickelung. Ein bedeutend weiter vorgeschrittenes Stadium stellt der Embryo Fig. 5. dar, den ich gleichzeitig mit noch einigen anderen Mesodidymis dem Brütapparate entnommen habe.

Von diesen Embryonen war der in Fig. 5. abgebildete der einzige gerade gestreckte, und daher auch der einzige, der mit Erfolg seiner ganzen Länge nach in Querschnitte zerlegt werden konnte. Die anderen waren alle unter einem stumpfen oder sogar ziemlich spitzen Winkel in der Mitte seitlich abgebogen. Alle diese Embryonen zeigten auf das deutlichste schon von aussen die Spaltung eines meist beträchtlichen Mittelstückes ihres Leibes. Die Spaltung ging bei einigen tiefer, wie bei dem in Fig. 5., bei anderen war sie blos durch eine seichte Furche kenntlich, welche auf der verbreiterten Rückenfläche des Fischchens entlang lief. Noch einige andere Embryonen boten eigenthümliche Verkrümmungen oder winklige Biegungen des Schwanzes oder des ganzen hinteren Leibesendes dar, während sie bis auf eine abnorm grosse Breite oder Höhe des verkrümmten Theiles normal gebaut schienen. Das Studium späterer Entwickelungsstadien schon ausgeschlüpfter Zwillingsfische mit verschiedenen Arten der Verdoppelung bot mir Anhaltspunkte genug, um auch diese Exemplare für Missbildungen vom Genus der *Mesodidymi* mit sehr geringem Grade der Verdoppelung erklären zu dürfen.

Embryo Fig. 5. An diesem Mesodidymus begann die Spaltung äusserlich schon gleich hinter der Ursprungsstelle der Brustflossen und hörte an der Schwanzwurzel auf. Innerlich begann die Verdoppelung zunächst im Rückenmarke, ebenfalls gleich hinter der Gegend der Brustflossen und zwar mit einem-

male bei gleichzeitiger Verdoppelung der Chorda. Die Spaltungsproducte waren hier von Anfang bis zu Ende fast gleich mächtig und vollkommen entwickelt. Die vollkommen gleichmässig entwickelten Rückenmarke wurden dann von oben her durch eine spitzwinklige, einspringende Falte des Sinnes- und Hornblattes getrennt, von unten her durch eine unpaare, schmale, dreieckige Zellmasse, welche grösstentheils bindegewebiger Natur zu sein schien. (Ein knorpeliger Rückgrat war überhaupt noch nicht gebildet.) Sehr bald theilte sich dann auch das Darmrohr in zwei getrennte Röhren mit je eigenem Mesenterium.

In der Lebergegend wichen beide Embryonalhälften auseinander, so dass sich zwischen den medianwärts umgelegten Rückenmarken eine breite Brücke von Horn- und Sinnesblatt und Bindegewebe ausbreitete, unter welch' letzterem sich auf dem Dotter Durchschnitte von grösseren Gefässen befanden, deren Wand nur aus einer einzigen Lage grosser, ganz platter, gekernter Zellen bestand. Jede Hälfte des Doppelembryo besass eine eigene, gut entwickelte Leber, einen Urnierengang und eine Reihe lateraler Urwirbel, an denen bereits die Musculatur ausgebildet war. Mediale Urwirbelrudimente waren nur andeutungsweise an manchen Stellen vorhanden, und war in ihnen die Musculatur noch gar nicht oder doch nur spärlich vorhanden.

Fig. V, 1. zeigt einen Durchschnitt durch die Lebergegend mit den beiden Lebern, Fig. V, 2. einen solchen durch das vom Dottersacke schon abgeschnürte gespaltene Stück des Hinterleibes. Wo die beiden Embryonalhälften einige Durchschnitte weit hinter dem in Fig. V, 2. abgebildeten wieder aneinander rückten, zeigte sich zwischen denselben wieder jene geschwulstartige Zellmasse des Sinnesblattes, in der Art und Weise, wie sie die Figuren III, 4. und IV, 1. darbieten. Diese Geschwulst ist auch in der Zeichnung des Embryo Fig. 5. am hinteren Winkel der Spalte als rundlicher Knoten sichtbar. Etwas vorher hatten sich die Därme wieder vereint. Das äusserlich einfache Stück des Leibes gehört blos dem Schwanze des Fischchens an. Hier verschmolzen die beiden Rückenmarke sehr bald von oben her, wie in Fig. I, 4. Ebenso wie in Fig. I, 4. trat dann auch eine me-

diale, unpaare, aus Muskelelementen bestehende Urwirbelmasse auf, die sich erst nach der völligen Vereinigung der beiden Rückenmarke im hintersten Viertel des Schwanzes verlor. Fig. V, 3. zeigt die beinahe völlig erreichte Verschmelzung der Rückenmarke. Zuletzt verschmolzen die Chordae völlig, es blieb somit in diesem Falle nur ein kleines Stück Schwanz mit vollkommen normaler, einfacher Organisation übrig, und die Verdoppelung des Centralnervensystems und der Chorda überschritt die äusserlich wahrnehmbare Spaltung um ein bedeutendes.

An den Embryo der Fig. 5. schliesse ich die Abbildungen dreier völlig ausgebildeter *Mesodidymi* (Fig. 9., 11. und 12.) an, die ihren Dottersack seit ein bis zwei Wochen schon verloren hatten. Dieselben stellen äusserlich völlig einfache Individuen dar, und würde Niemand dieselben für *Mesodidymi* halten, der nicht die eigenthümlichen Verkrümmungen solcher in früheren Stadien beobachtet hat, in Stadien, in denen die innere Duplicität noch äusserlich deutlich erkennbar war. Der Grad der Verkrümmung solcher Fischchen hängt vom Grade der Mesodidymie ab, zunächst von ihrer Ausdehnung in die Länge und von der ungleichen Entwickelung der beiden Embryonalhälften; ferner von verschiedenen nicht genauer angebbaren Verhältnissen in der Organisation solcher Missbildungen. Alle diese *Mesodidymi* schwammen trotz ihrer Verkrümmung im Wasser häufig und munter herum, und erlagen, wenn nicht einer Invasion von Pilzen, wohl nur dem Mangel an Futter.

Eine genauere Beschreibung dieser drei *Mesodidymi* halte ich für überflüssig, da die Zeichnungen alles wiedergeben, was an denselben äusserlich zu sehen war, und eine Ermittlung ihrer inneren Organisation auf Querschnitten hier nicht möglich ist. Nur an einem einzigen Embryo konnte ich mich, da er ziemlich gestreckt war, von der noch vorhandenen Duplicität der Medialorgane auch auf Querschnitten überzeugen. Die Schnitte eignen sich aber nicht zur Abbildung, da das Rückenmark in Stücke zerbrach.

Fassen wir nun das zusammen, was sich aus den fünf beschriebenen Mesodidymis (Fig. 1.—5.) ergibt, so sehen wir:

1. Die Verdoppelung betrifft fast nur die unpaarigen Organe, d. h. solche, welche in der Medianlinie liegen, selten nur und in unvollkommener Weise die denselben zunächst liegenden Urwirbel, während Gehörorgane, Urnieren, Brustflossen und Bauchflossen niemals in doppelter Anzahl gefunden wurden.

2. Die Verdoppelung des Centralnervensystems und der Chorda war stets auf eine längere Strecke ausgedehnt, als die des Darmes und seiner Adnexa.

3. Der Grad der Spaltung des ganzen Embryo, d. h. ihre Ausdehnung in die Länge und die Länge der Strecke, auf der man einzelne Organe doppelt trifft, hängen von einander nicht genau ab.

4. Die Spaltung betrifft nie das Sinnes- und Hornblatt zwischen den Centralnervensystemen mit. Im Übrigen können entweder das mittlere und untere Keimblatt gespalten sein oder letzteres allein, während dann zwischen den Gebilden des mittleren Blattes die Continuität nicht aufgehoben ist (bei den Embryonen Fig. 3., 4.).

5. Die Spaltung des Embryo oder die Verdoppelung einzelner Organe nimmt in den extremen Fällen die Strecke von vor den Ohrbläschen bis tief in den Schwanz ein, oder sie ist nur auf eine ganz kleines Stück des Rumpfes beschränkt, das gerade vor der Schwanzknospe liegen kann, wie in Fig. 4.

6. In den beobachteten Fällen findet man stets nahe der Stelle, wo die völlige Spaltung des Embryo aufhört, oder wo die Wiedervereinigung der Centralnervensysteme beginnt, zwischen diesen letzteren eine eigenthümliche grosszellige geschwulstartige Masse, welche dem Sinnesblatte angehört [1].

Ich knüpfe an Nr. 5. Folgendes an: Wir sehen die Verdoppelung des centralen Nervensystems in Fig. 4. bis an die Schwanzknospe reichen, während in Fig. 5. die Spaltung des

---

[1] Vom Herzen glaube ich, dass es ebenfalls doppelt würde, falls die Spaltung weit genug nach vorn und nach unten greifen würde, wie denn auch Lereboullet l. c. Nr. 47. einen solchen Embryo mit zwei Herzen beschreibt und in seiner Fig. 27. abbildet.

ganzen Embryo bis zur Schwanzwurzel, die Verdoppelung des Rückenmarkes bis tief in den Schwanz selbst reicht. Es wäre nun denkbar, dass die Spaltung des ganzen Embryo auch noch die Schwanzknospe durchschnitte. In diesem Falle würde aus dem Mesodidymus ein Katadidymus. Einen solchen Katadidymus, wie er direct aus dem Mesodidymus der Fig. 4. abgeleitet werden kann, zeigt die Fig. 6. Wir sehen hier einen Embryo mit vollkommen gespaltenem, hinterem Ende, die Schwanzknospe und das an sie zunächst angrenzende Stück des Hinterleibes sind bis auf das obere Keimblatt, das zwischen beiden eine Brücke bildet, vollkommen gespalten. Dasselbe ist der Fall bei dem Embryo Fig. 7., der einen noch höheren Grad der Katadidymie zeigt, indem die Spaltung bis nahezu an die Mitte des Rumpfes reicht.

Endlich füge ich noch einen höheren Grad dieser Art der monströsen Duplicität bei, Fig. 8., von *Trutta Forio*, in welchem wir die Spaltung Schwanz und Rumpf völlig treffen, und im Hinterkopf, oder besser gesagt an den *Lobis opticis* enden sehen. Alle diese *Katadidymi* haben mit den früher beschriebenen Mesodidymis das gemein, dass die Verdoppelung hauptsächlich blos die medialen Organe betrifft. Jedoch waren im Embryo Fig. 7., den ich wegen der geringen Divergenz seiner Hintertheile gut in Schnitte zerlegen konnte, die medialen Urwirbel im hinteren Theil des rechten längeren Leibesendes ziemlich wohl entwickelt, während sie im vorderen Theile desselben und im linken kleineren Leibesende nur schwach und weiter nach vorn gar nicht entwickelt waren.

Über den Embryo Fig. 6. kann ich in dieser Beziehung keine sicheren Aussagen machen, da die Durchschnitte durch das doppelte hintere Leibesende schief gehen mussten und deshalb und wegen der noch sehr geringen Differenzirung der Organe eine Deutung des Bildes nicht möglich war. Den Embryo Fig. 8. von *Trutta Forio* in Schnitte zu zerlegen, unterliess ich ganz, da die geschlängelten Leiber lauter verworrene Schrägschnitte gegeben haben würden. Von diesem Embryo kann ich jedoch mit ziemlicher Sicherheit behaupten, dass mediale Urwirbelreihen fehlen, oder höchstens ganz weit hinten in sehr rudimentärer Gestalt auftreten. Sicher fehlte aber ein zweites

Paar Ohrbläschen, während die einzigen zwei vorhandenen deutlich zu sehen sind.

Bei den Embryonen der Figuren 6. und 7. muss ich noch auf eines aufmerksam machen, nämlich auf jene grosszellige geschwulstartige Masse, die dem Sinnesblatte angehört, oder sich zwischen beide Rückenmarksquerschnitte einkeilt, gerade so wie in den früher beschriebenen Mesodidymis. Ein Unterschied besteht hier nur bezüglich der Lage dieser Masse; während sie bei den Mesodidymis im hinteren Winkel der Spalte lag, findet sie sich bei den Katadidymis dort, wo sich die Spaltungsproducte nach vorne zu vereinen. Ob auch im Embryo Fig. 8. eine solche geschwulstartige Zellmasse des Sinnesblattes existirte, kann ich nicht sagen.

So weit meine Beobachtungen bei *Salmo Salvelinus*, respective *Trutta Fario* — ich reihe an dieselben nun einige Beobachtungen von Lereboullet an, die ich einer kurzen Besprechung unterziehen will, da sie die meinigen vielfach ergänzen. Was zunächst die *Mesodidymi* betrifft, so hat Lereboullet in einem Falle eine Verdoppelung des Herzens beobachtet, so dass also das Individuum eine weiter nach vorn gehende totale Spaltung gezeigt haben muss, als irgend eines der von mir beschriebenen.

Weiter will Lereboullet öfter bei seinen Mesodidymis vier Ohrbläschen beobachtet haben, welche jedoch ungleich gross waren. Die beiden grösseren lagen stets mehr nach vorne, die beiden kleineren etwas weiter rückwärts und mehr nach aussen. Solche Embryonen bildet Lereboullet in seinen Figuren 27. und 29. ab. Lereboullet selbst fiel es jedoch schon auf, dass diese Ohrbläschen nicht an ihrem normalen Platze lagen, zwei davon hätten eigentlich zwischen den Spaltungsproducten des Gehirns liegen müssen; er glaubt daher, dass sie wohl später verschwinden würden. Der Zweifel, ob diese kleineren Bläschen auch Ohrbläschen gewesen seien, liegt wohl nicht so fern, und ich kann denselben umsoweniger hier ganz unterdrücken, als ich bei *Trutta Fario* und *Salmo Salvelinus* in einer gewissen Entwickelungsperiode hinter den Ohrbläschen im vorderen Bereiche der Gegend, wo die Brustflossen sich eben anzulegen beginnen, ein ganz kleines paariges

Bläschen, und zwar constant antraf, das dem Sinnesblatt angehört, über dessen Bedeutung ich mir aber umsoweniger klar bin, als es später wieder zu verschwinden scheint. Seine Lage hat dieses Bläschen also hinter dem Ohrbläschen und zwar weiter nach aussen, in der Mitte auf dem Urwirbel, während das Ohrbläschen dem Centralnervensystem anliegt.

Eigentliche *Katadidymi*, wie die drei von mir gezeichneten, hat Lereboullet nicht beobachtet, doch beschreibt er in Fig. 30. einen Embryo mit einem normalen Kopfende, einer einzigen Reihe von Urwirbeln und einem von der Medulla abgehenden nach hinten divergirenden und frei endenden rudimentären Rückenmarke ohne Urwirbel. An diesem Embryo ist nun der Schwanz gespalten, und hier trägt jeder der beiden Schwänze entschieden blos eine Urwirbelreihe. Lereboullet erklärt sich dieses Monstrum so, dass es ursprünglich vom Kopf ab aus zwei Hälften bestand, von denen an der einen das Mittelstück zu Grunde ging, und nur das vorderste und hinterste oder Schwanzstück sich erhielten. Was den Schwanz anbelangt, so haben wir hier gewiss einen Katadidymus, der insofern in den Kreis der von mir beschriebenen Anomalien passt, als jedem Schwanze eine zweite Urwirbelreihe fehlt. Dagegen hat Lereboullet einen Anadidymus beobachtet mit zwei rudimentären Köpfen und Spaltung ungefähr bis zum fünfzehnten Urwirbel, an dem, im Gegensatz zu den übrigen von ihm beobachteten Anadidymis, die medialen oder auch nur eine unpaare mediale Urwirbelreihe, wie sie sonst hier vorzukommen pflegen, fehlen. (Siehe l. c. Fig. 36., 37., 38., 39.)

So hätten wir denn sowohl eine Classe von Katadidymis, als auch von Anadidymis kennen gelernt, die mit der der beschriebenen *Mesodidymi* das gemein hat, dass die Verdoppelung hauptsächlich nur die in der Medianebene liegenden Organe betrifft, während die Verdoppelung lateraler Organe höchstens noch in unvollkommener Weise auf die Urwirbel sich erstreckt, womit dann in allen Fällen ein Übergang zu Doppelmonstris mit vollkommener Verdoppelung aller in ihren Bereich fallenden Organe gegeben ist.

Ich habe nun die *Mesodidymi* in Bezug auf ihre Verwandtschaft zu anderen Classen von Missbildungen beleuchtet und will

mir noch erlauben, einige Worte über die Entstehungsweise derselben zu sagen. Die Bildungsweise der *Mesodidymi* geht nach Lereboullet so vor sich: Wenn der „Germe embryonnaire" oder die „Bandelette primitive" rudimentär ist, der „Bourrelet embryogène" oder Keimwulst von einer gewissen Dicke, so liefert der letztere selbst die beiden Hälften des Rumpfes. Das heisst: die Bandelette primitive besteht nur aus dem Kopftheil des Embryo, in den Rumpf wandelt sich der Keimwulst um, indem er direct links und rechts der Quere nach in Urwirbel zerfällt, während an seiner äusseren Seite die beiden Medullarrohre auftreten. So bilden denn die beiden Rumpfe, nachdem der Keim den Dotter zur Hälfte oder weiter umwachsen hat, einen Ring, der offenbar dem Dotterloch (Vogt) entspricht. An diesem Ringe kann man dann einen vorderen Schlusspunkt unterscheiden und einen hinteren; der erstere ist der Kopf, der letztere die Anlage des Schwanzes. Der Schluss des Dotterloches kann sich, wie sich aus allem ergibt, daher nicht dadurch bewerkstelligen, dass der Keimwulst einen immer enger werdenden Kreis bildet, der hinter der Schwanzknospe liegt, sondern wahrscheinlich blos durch concentrisches Auswachsen der beiden oberen Keimblätter rings vom Keimwulste aus, so dass das Dotterloch in diesem Falle nicht hinter der Schwanzknospe, sondern zwischen dem hinteren Ende des Kopfes und dem Anfange des Schwanzes liegen muss. In der That zeichnet denn Lereboullet das Dotterloch in Fig. 26, 28, 29, 35. deutlich mitten zwischen den Rumpfen der *Mesodidymi* vor der Schwanzwurzel.

So misslich es nun ist, dem, was ein anderer Forscher als genau und direct beobachtete Thatsache und durch naturgetreue Abbildungen unterstützt hinstellt, mit theoretischen Gründen entgegenzutreten, so kann ich dennoch nicht umhin, hier auf einige Consequenzen aufmerksam zu machen, die mir die Entstehungsweise der *Mesodidymi*, wie sie Lereboullet schildert, wenigstens nicht über allen Zweifel erhaben erscheinen lassen.

Ich gehe dabei allerdings zunächst von der Voraussetzung aus, dass die normale Entwickelung des Hechtes und der Forelle oder des Salblings im Wesentlichen dieselbe sei, und dass daher gleiche Anomalien hier wie dort auf gleiche Weise

entstehen müssen. Von dieser Voraussetzung ausgehend, muss ich gegen jene Entstehungsweise der *Mesodidymi* folgende Bedenken geltend machen:

1. Stellt man sich den Keim des Forellen- oder Salblingeies vor in einer Periode, wie ihn meine Fig. 8. l. c. zeigt, so sieht man, dass er eine runde, von einem Wulst umsäumte Platte darstellt. Von einem Punkte seiner Peripherie aus wächst nach innen zu der Leib des Embryo, nach aussen der Schwanz desselben hervor. Dieser Punkt der Keimperipherie oder des Keimwulstes kann somit vorläufig als der hinterste des ganzen Keimes angesehen werden, der ihm entgegengesetzte ist dann der vorderste. Man kann aber den hintersten Punkt des Keimwulstes, als den, welcher in der Medianlinie des Embryo und in dem letzteren selbst liegt, als einen medianen bezeichnen, gegenüber dem jeder andere Punkt des Keimwulstes als ein peripherer aufgefasst werden muss. Der vorderste Punkt des Keimwulstes wäre dann der am meisten von der Medianlinie des Embryo entfernte. Umwächst nun der Keim den Dotter, so wird dieser vorderste Punkt des Keimwulstes hinter den hintersten zu liegen kommen. Der Punkt, aus dem der Schwanz hervorwächst, ist jetzt der vorderste in der Peripherie des Dotterloches, — der ehemalige vorderste Punkt des Keimwulstes ist jetzt der hinterste der Begrenzung des Dotterloches.

Schliesst sich nun das Dotterloch, so wächst der Schwanz aus dem früheren vordersten Punkte der Peripherie des Dotterloches hervor und über die Schlussstelle hinweg. Kommt jedoch der Schluss des Dotterloches, wie Lereboullet für die Entwickelung der *Mesodidymi* angibt, nicht durch den Keimwulst in toto zu Stande, sondern wandelt sich dieser seiner Hauptmasse nach in die beiden Embryonalhälften des Rumpfes um, so stossen die beiden Endpunkte derselben nicht in dem vordersten Punkte der Peripherie des Dotterloches oder im früher hintersten und medialen Punkte des Keimwulstes zusammen (wie im normalen Zustande), sondern im hintersten Punkte der Peripherie des Dotterloches oder in dem ehemals vordersten, von der Medianlinie des Embryo entferntesten Theile des Keimwulstes. — Und aus diesem peripheren Theile des Wulstes soll nun der Schwanz des Embryo hervorwachsen, der

doch vorwiegend ein Axengebilde ist? — Ich meine, dass dies wohl Niemand, der die Schichtungsverhältnisse im Fischkeime kennt, für wahrscheinlich halten wird.

2. Wenn die Entstehungsweise der *Mesodidymi* nach Lereboullet vollkommen richtig ist, so müssen die beiden Rumpfhälften das ganze Ei umkreisen, — einmal wenigstens müssen sie einen grössten Kreis der Kugel umspannen. Dies hat nun allerdings für die Verhältnisse des Hechteies keine Schwierigkeiten, da hier die Dotterkugel im Verhältniss zum Keime oder zum Embryo bedeutend kleiner ist, als bei den grossen Eiern der im Winter laichenden Salme. Denn selbst, wenn man unsere Fig. 1. und 2. (oder 5.) berücksichtigt, bei denen die Spaltung sich fast auf den ganzen Rumpf erstreckt, so müssten diese beiden Rumpfhälften einmal ganz enorm ausgedehnt gewesen sein, was gewiss nicht wahrscheinlich ist. Berücksichtigt man aber den Mesodidymus unserer Fig. 4. mit einem so kurzen doppelten Rumpfstück, so scheint die Lereboullet'sche Annahme der Entstehungsweise der *Mesodidymi*, in der von ihm gegebenen Form wenigstens, ganz und gar auf die vorliegenden Verhältnisse im Salblingsei unanwendbar, und verliert dieselbe daher auch von dieser Seite aus betrachtet sehr an Wahrscheinlichkeit [1].

3. Wenn die eine der beiden Embryonalhälften der linken, die andere der rechten Hälfte des Keimwulstes entsprechen würde, so bliebe ferner die in der Mehrzahl der Fälle ziemlich auffallende Ungleichheit in der Entwickelung und Mächtigkeit der Embryonalhälften eines und desselben Doppelmonstrums unerklärlich, namentlich aber das so häufige, gänzliche oder mehr noch das theilweise Fehlen der Chorda in der schlechter entwickelten Hälfte.

4. Wir finden bei Lereboullet nirgends eine Angabe über das Verhalten des Darmes bei seinen Mesodidymis, dagegen liefert Lereboullet, wie ich glaube, den stricten Beweis, dass die sämmtlichen von ihm beobachteten zahllosen

---

[1] An den Embryonen der Fig. 1—4. war das Dotterloch bereits geschlossen.

Hechteier nie ein doppeltes Keimbläschen oder einen doppelten, respective zwei Keime besassen; sondern, dass sämmtliche von ihm in ihrer Entstehung beobachteten und in ihrer ersten Entwickelung direct verfolgten Doppelmissbildungen, welcher Art sie immer angehören, aus einem einzigen, einfachen Keime hervorgehen. Wenn aber dies letztere richtig ist, so ist vor allem anzunehmen, dass auch das Darmdrüsenblatt, das sich nie über den Bereich der primitiven Embryonalanlage hinaus erstreckt (wie ich l. c. gezeigt habe), ursprünglich ein Ganzes war.

Es fanden sich aber in unseren Mesodidymis stets zwei getrennte, weit auseinandergerückte Darmröhren, selbst dort, wo im mittleren Keimblatte (cf. Fig. II. 1.—3. od. Fig. III, 1.—5.) vollkommene Continuität herrscht. Es ist daher wohl der Gedanke nicht abzuweisen, dass hier einmal eine gewaltsame Laesio continui, wenigstens im Darmdrüsenblatte, stattgefunden hat. Wären es wirklich die beiden Hälften des Keimwulstes, welche sich direct in die beiden getrennten Hälften des Rumpfes umwandeln, so wäre die Anwesenheit eines doppelten Darmes längs der äusseren Seite jeder der beiden Embryonalhälften schlechterdings nicht zu begreifen.

Ich glaube, alle diese Argumente, welche ich hier vorgebracht habe, lassen Lereboullet's angebliche Beobachtung der Entstehungsweise der *Mesodidymi* kaum anders als im Lichte einer unhaltbaren Hypothese erscheinen, die auf einer Täuschung in der Beobachtung beruhen mag.

Eine gewaltsame Verletzung des Keimes ist schon einmal mit Glück zur Erzeugung einer Doppelmissgeburt von Valentin [1] beim Hühnchen in Anwendung gebracht worden; wir können uns aber auch denken, dass es durch dynamische Kräfte dahingebracht werden kann, dass im Innern des unverletzten Eies eine Störung in der Entwickelung des Keimes entsteht, wir können uns selbst denken, dass dadurch eine mechanische Verletzung des Keimes bewirkt werde, wovon uns die Versuche Dareste's [2] einige Beispiele geben. Ich halte es an und für

---

[1] Repertorium, Bd. II. 1857.

[2] Annales des sc. nat. IV. Sér. T. XIV, XVII. XVIII.

sich für unnöthig, diesen Gedanken weiter auszuführen, noch sehe ich mich hier gerade dazu veranlasst, und begnüge ich mich daher damit, denselben berührt zu haben, indem ich den Gedanken an die Möglichkeit einer mechanischen Verletzung des Keimes während der Bebrütung im Allgemeinen gerechtfertigt halte.

Um kurz zu sein, will ich denn gleich in medias res greifen und an jene stumpfe Hervorragung des Dotters erinnern, welche namentlich in Fig. I, 2. u. 3. und auf einigen Schnitten durch den Embryo der Fig. 2. (z. B. auch noch in Fig. II, 2. und Fig. III, 4.) deutlich vorhanden ist, und besonders immer an jener Stelle hervortritt, wo sich die geschwulstartige Masse des Sinnesblattes befindet. Sollte nicht hier, aus was immer für einem Grunde, die Dottermasse den Keim von unten her durchbrochen haben, — alle Schichten, die beiden unteren, oder blos die unterste? Es würde dann einfach von dem Orte, an welchem dies am Embryo geschah, von der Ausdehnung des Durchbruches in longitudinaler und verticaler Richtung, endlich von der Zeit abhängen, in welcher ein solcher Durchbruch erfolgte, ob ein Ana-, Kata- oder Mesodidymus oder sonst eine unregelmässige Missbildung entstehe, wie weit die Spaltung des Embryo, und an welcher Stelle desselben sie erfolgt. Es wäre hier nur noch auf Eines Rücksicht zu nehmen, nämlich darauf, dass die Spaltung des unteren Keimblattes bei unseren Mesodidymis nie so weit reicht, als die Verdoppelung des Medullarrohres. Ich glaube, dabei auf zweierlei aufmerksam machen zu sollen: auf das raschere Längswachsthum des Medullarrohres und auf seinen Bildungsmodus. Was den letzteren anlangt, so muss ich hier Folgendes bemerken: Das Medullarrohr ist zuerst ein solider, im Durchschnitte keilförmiger Strang, der aus dem mittleren Theile des Sinnesblattes herauswächst. Würde dieser Theil des Sinnesblattes gespalten oder trifft der Medullarstrang im Anfange seiner Entwickelung auf ein Hinderniss, so wird auf eine Strecke ein von unten her gespaltener Medullarstrang entstehen müssen. Wenn ich aber einem elastischen, in einer bestimmten Richtung wachsenden, länglichen Körper auch nur an einem Punkte einen Widerstand entgegensetze, so wird der dadurch erzielte Effect, ein Eindruck und Ausweichen der Theile an der dem Widerstande zugekehrten Fläche oder Kante,

sich nach beiden Seiten hin über jene Stelle, wo der Widerstand wirkt, hinaus fortpflanzen, und daraus glaube ich mir die Thatsache erklären zu können, dass das Rückenmark stets auf eine viel längere Strecke doppelt ist als der Darm. Ich habe es hiemit zugleich auch ausgesprochen, dass nicht blos eine Laesio continui in einem Keimblatte, sondern auch ein auf dasselbe wirkender Druck oder Widerstand eine Duplicität des aus demselben sich entwickelnden Organes bedingen kann.

Nehmen wir eine Spaltung oder einen fortgesetzten Widerstand vom Dotter her als Grund der Mesodidymie oder der monströsen Duplicität überhaupt an, so erklärt sich von selbst hieraus auch, warum die Spaltungsproducte in den meisten Fällen ungleich sind; besonders aber, warum die Chorda in der einen Embryonalhälfte oft auf gewisse Strecken oder auch ganz fehlt.

Ich habe nun nur noch zwei Fragen zu beantworten, die an mich gerichtet werden könnten: Warum trifft die Dottermasse, wenn sie in der besprochenen Weise excedirt, so häufig gerade den Axenstrang? und warum spaltet sie ihn nicht auch der Quere nach?

Ich gebe beide Möglichkeiten von vorneherein zu, dass der Keim auch seitlich vom Axenstrange getroffen werden kann, und dass er auch der Quere nach gespalten werden könnte. Allein der Widerstand des Keimes, sowohl was seine Dicke als die Intensität des Dickenwachsthums anlangt, nimmt lateralwärts vom Axenstrang rasch ab, hier würde es daher wohl kaum zu einer Spaltung kommen: der Keim würde in diesem Falle einfach ausweichen oder ausgebachtet werden, ferner trifft die Dottermasse hier zunächst häufig nicht mehr auf den Keim direct, sondern zuerst auf die Keimhöhle, auf deren Flüssigkeit der Druck wirkt, und die ihn sofort vermöge der leichteren Verschiebbarkeit ihrer Theile auf ein grosses Areale vertheilt. Was die zweite Frage anlangt, so muss ich darauf antworten, dass der Widerstand eines Stabes, den er längs seiner grossen Axe leistet, geringer ist als der, den er der kleinen Axe nach leistet. In welcher Richtung nun der Widerstand ausgeglichen werden kann durch Biegung, da wird es am seltensen zur successiven Laesio continui kommen.

Es frägt sich nun nur noch, wie kommt die an der Spaltungsstelle in den beobachteten Fällen constant auftretende geschwulstartige Masse zu Stande? Ich bin aber in der That nicht im Stande, hiefür auch nur eine einigermassen plausible Hypothese aufzustellen. Wäre die Lereboullet'sche Ansicht der Entstehung der *Mesodidymi* die richtige, so wäre diese Masse wohl am ehesten als aus dem Schlusse des Dotterloches hervorgegangen denkbar; ich kann mich aber, wie ich soeben weitläufig auseinandersetzte, aus Gründen nicht mit derselben befreunden, und überlasse die Entscheidung späteren Studien.

Erklärung der Abbildungen.

I. Buchstabenerklärung.

A Auge.
Af Afterflosse.
Ao Aorta.
Aob Aortenbogen.
as Aortenstrang.
Bfl Embryonale Bauchflosse.
Brf Brustflosse.
Ch Chorda dorsalis.
D Dottermasse.
DL Vereinigte Anlage des Darmes und der Leber.
Dm Darm.
Ep Embryonale Epidermis (Hornblatt).
Gf Gefässe des Dottersackes oder der Brücke zwischen den beiden Embryonalhälften.
He Endothelialschlauch des Herzens.
Hmp Hautmuskelplatte (Anlage der Brustflosse).
iZ Intermediäre Zellmasse des mittleren Keimblattes, später Urniere.
Kh Mundkiemenhöhle.
Kp Kopfplatten.
L Leber.
Mc Mesocardium.
Mr Medullarrohr.
Ob Ohrbläschen.
Pc Pericardialhöhle.
pp Peritonealepithel. } Peritoneal- und Pericardialplatten mihi,
pp' Pericardialepithel. } Seitenplatten (Remak).
Pt Peritonealhöhle.
Rfl Embryonale Rückenflosse.
S Schwanzknospe oder Schwanz.
s Sinnesblatt.
sG' Geschwulstartige Masse des Sinnesblattes.
Sv Schwanzvene.
Ug Urnierengang oder Urnierenfalte.
Laterale Urwirbel.
Uw' Mediale Urwirbel.
Z Zellen vom Keime abstammend und im Dotter vergraben.

II. Figurenerklärung.

Fig. 1—5. *Mesodidymi* von *Salmo Salvelinus.*
6 u. 7. *Katadidymi* von *Salmo Salvelinus.*
„ 5. *Katadidymus* bis zum *Lobus opticus* gespalten, von *Trutta Fario.*
„ 9—11. *Mesodidymi* von *Salmo Salvelinus*, welche den Dottersack schon seit etwa zwei Wochen verloren haben und zu äusserlich einfachen, verschieden gekrümmten Individuen verschmolzen sind,

Fig. I, 1—4. Durchschnitte durch den Embryo Fig. 1.
Fig. I, 1. durch die Lebergegend,
„ I, 2. durch den vorderen Theil der Spaltungsstelle,
„ I, 3. durch die Gegend der Geschwulstmasse (*sG*).
„ I, 4. durch den vorderen Theil des Schwanzes.

Fig. II, 1—4. Durchschnitte durch den Embryo Fig. 2,
Fig. II, 1. durch die Gegend hinter den Augen,
„ II, 2. durch die hintere Ohrgegend (rechtes Ohrbläschen),
„ II, 3. durch die Lebergegend (rechte Leber),
„ II, 4. durch die Schwanzknospe.

Fig. III, 1—5. Durchschnitte durch den Embryo Fig. 3,
Fig. III, 1. durch die Herz- und Ohrgegend,
„ III, 2. durch die Gegend hinter der Leber,
„ III, 3. durch den vorderen Theil der Spaltungsstelle,
„ III, 4. durch die Gegend mit der Geschwulstmasse (*sG*),
„ III, 5. durch die Gegend hinter der Spaltungsstelle.

Fig. IV, 1—3. Durchschnitte aus dem Embryo Fig. 4,
Fig. IV, 1. durch die Geschwulstmasse (*sG*),
„ IV, 2. durch die vordere Vereinigungsstelle,
„ IV, 3. vor der vorderen Vereinigungsstelle.

Fig. V, 1—3. Durchschnitte aus dem Embryo Fig. 5,
Fig. V, 1, durch die Lebergegend
„ V, 2. etwas vor der Geschwulstmasse (*sG*),
„ V, 3. durch den Schwanz.

XXIX. SITZUNG VOM 11. DECEMBER 1873.

Der Secretär theilt mit, dass Herr Professor Schmarda an die Stelle des verstorbenen Professors v. Reuss in die Adria-Commission eingetreten ist.

Derselbe legt ferner folgende eingesendete Abhandlungen vor:

„Zur Lehre vom Lichtsinne. II. Mittheilung: Über simultanen Lichtcontrast“, vom Herrn Prof. Dr. Ew. Hering in Prag.

„Zur Geschichte des Arbeitsbegriffes“, vom Herrn Prof. Dr. E. Mach in Prag.

„Über die Entstehungsweise der Kundt'schen Staubfiguren“, vom Herrn Dr. V. Dvořák in Prag, eingesendet von Herrn Prof. Mach.

„Über die Untersalpetersäure und die Constitution der salpetrigsauren Salze.“ Vorläufige Notiz, vom Herrn Dr. Rud. Günsberg, Prof. an der k. k. technischen Akademie in Lemberg.

Herr Rud. Hoernes überreicht eine Abhandlung, betitelt: „Geologischer Bau der Insel Samothrake“.

An Druckschriften wurden vorgelegt:

American Chimist. Vol. IV, Nr. 5. Philadelphia, 1873; 4⁰.

Baeyer, J. J., Astronomische Bestimmungen für die Europäische Gradmessung aus den Jahren 1857—1866. Leipzig, 1873; 4⁰.

Bericht, Dritter, der ständigen Commission für die Adria, betreffend die Jahre 1870 (für meteorologische Beobachtungen) und 1870—1872 (für maritime Beobachtungen). Wien, 1873; 4⁰.

— des k. k. techn. & administrat. Militär-Comité: Siehe Mittheilungen.

Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences. Tome LXXVII, Nr. 21. Paris, 1873; 4⁰.

Egleston, Thomas, Catalogue of Minerals, with their Formulae and Crystalline Systems. 2ᵈ Edition. New York, 1871; 8⁰.

Gesellschaft der Wissenschaften, königl. böhmische: Sitzungsberichte. 1873. Nr. 6. Prag; 8⁰.

Gewerbe-Verein, n.-ö.: Wochenschrift. XXXIV. Jahrgang, Nr. 49. Wien, 1873; 4⁰.

Haeckel, Ernst, Zur Morphologie der Infusorien. Leipzig, 1873; 8⁰.

Landwirthschafts-Gesellschaft, k. k., in Wien: Verhandlungen und Mittheilungen. Jahrgang 1873, Nr. 14. Wien; 8⁰.

Mach, E., Optisch-akustische Versuche. Die spectrale und stroboskopische Untersuchung tönender Körper. Prag, 1873; 8⁰. — Zur Theorie des Gehörorgans. (Zweiter unveränderter Abdruck aus dem 48. Bande der Sitzungsberichte der k. Akademie der Wissenschaften in Wien. Mathem.-naturw. Classe.) Prag, 1872; 8⁰.

Mittheilungen des k. k. techn. & administr. Militär-Comité. Jahrgang 1873, 9. & 10. Heft, nebst Bericht über die Thätigkeit und die Leistungen desselben im Jahre 1872. Wien, 1873; 8⁰.

Nature. Nr. 214. Vol. IX. London, 1873; 4⁰.

Naval Observatory, The United States: Astronomical and Meteorological Observations made during the Year 1870. Washington 1873; 4⁰. — Washington Observations for 1870. Appendix III & IV. Washington, 1872; 4⁰. — Washington Observations for 1871. Appendix II & III. Washington 1872 & 1873; 4⁰.

Pittei, Costantino. Ricordo del Prof. G. B. Donati. Firenze, 1873; 8⁰.

Reden, gehalten bei der feierl. Inauguration des für das Schuljahr 1873/4 gewählten Rectors der k. k. technischen Hochschule Dr. Victor Pierre am 10. October 1873. Wien, 1873; 8⁰.

Report of the Commissioner of Agriculture for the Year 1871. Washington, 1872; 8⁰.

Report Annual, of the Commissioner of Patents for the Year 1869 (III Vols.), 1870 (II Vols.), 1871 (II Vols.). Washington, 1871—1872; 8°.

Reports, Monthly, of the Department of Agriculture for the Year 1872. Washington, 1873; 8°.

„Revue politique et littéraire“ et „Revue scientifique de la France et de l'étranger.“ IIIe Année, 2me Série, Nr. 23. Paris, 1873; 4°.

Ross, A. M., The Canadian Ornithologist: A Monthly Record of Information relating to Canadian Ornithology. Vol. I, Nr. 1. Toronto, 1873; 8°.

Smithsonian Institution: Smithsonian Contributions to Knowledge. Vol. XVIII. City of Washington, 1873; 4°.

Société Géologique de France: Bulletin. 2me Série. Tome XXIX, Nr. 8. Paris, 1872; 8°.

Society, The Royal Geographical, of London: Journal. Vol. XLII. 1872. London; 8°. — Proceedings. Vol. XVII, Nrs. 3—5. London, 1873; 8°.

Surgeon General's Office: The Medical and Surgical History of the War of the Rebellion (1861—65). (2 Vols.) Washington, 1870; 4°.

War Department of the United States of North America: Daily Bulletin of Weather-Reports, Signal-Service United States Army, for the Month of September, 1872. Washington, 1873; 4°.

Wechniakoff, Théodore. Troisième section des recherches sur les conditions anthropologiques de la production scientifique et esthétique. Paris, 1873; 8°.

Wiener Medizin. Wochenschrift. XXIII. Jahrgang, Nr. 49. Wien, 1873; 4°.

XXX. SITZUNG VOM 18. DECEMBER 1873.

Der Präsident gibt Nachricht von dem am 14. December erfolgten Ableben des ausländischen correspondirenden Mitgliedes, des Herrn Louis Agassiz.

Sämmtliche Anwesende geben ihr Beileid durch Erheben von den Sitzen kund.

Der Secretär legt folgende eingesendete Abhandlungen vor:

„Zur Lehre vom Lichtsinne. III. Mittheilung: Über simultane Lichtinduction und über successiven Contrast", vom Herrn Prof. Dr. Ew. Hering in Prag.

„Über Reflexe auf die Athmung, welche bei der Zufuhr einiger flüchtiger Substanzen zu den unterhalb des Kehlkopfes gelegenen Luftwegen ausgelöst werden", vom Herrn Prof. Dr. Ph. Knoll in Prag.

„Untersuchungen über Tasthaare". III., vom Herrn M. J. Dietl, Assistenten am physiologischen Institute in Innsbruck.

„Über die Construction der einander eingeschriebenen Linien zweiter Ordnung. II. Den Kegelschnitten eingeschriebene Kreise", vom Herrn Prof. Rud. Niemtschik in Wien.

Herr Dr. Leop. Jos. Fitzinger überreicht eine Abhandlung, betitelt: „Die Gattungen der Familie der Hirsche *(Cervi)* nach ihrer natürlichen Verwandtschaft."

Herr Prof. Dr. S. L. Schenk legt eine Abhandlung: „Die Eier von *raja quadrimaculata* (Bonap.) innerhalb der Eileiter", vor.

Herr Dr. J. Nowak übergibt eine von ihm gemeinschaftlich mit Herrn Dr. Kratschmer verfasste Abhandlung: „Über die Phosphorsäure als Reagens auf Alkaloide".

An Druckschriften wurden vorgelegt:

Accademia, R., delle Scienze di Torino: Atti. Vol. VIII. Disp. 1ª—6ª. Torino, 1872/3; 8⁰.

Alpen-Verein, österr.: Jahrbuch. 9. Band. Wien. 1873; 8⁰.

Anales del Observatorio de marina de San Fernando. Seccion 2ª. Observaciones meteorologicas. Año 1871. San Fernando; 4⁰.

Annalen der Chemie & Pharmacie, von Wöhler, Kopp, Erlenmeyer & Volhard. N. R. Band 94. Heft 1 & 2. Leipzig & Heidelberg, 1873; 8⁰.

Apotheker-Verein, allgem. österr. Zeitschrift (nebst Anzeigen-Blatt). 11. Jahrgang, Nr. 35. Wien. 1873; 8⁰.

Arbeiten des kais. botan. Gartens zu St. Petersburg. Band II, 2. Lieferung. St. Petersburg, 1873; 8⁰. (Russisch.)

Astronomische Nachrichten. Nr. 1966—1968 (Bd. 82. 22—24.) Kiel, 1873; 4⁰.

Bericht über die Verhandlungen des internationalen Météorologen-Congresses zu Wien. (2.—16. Sept. 1873). Wien, 1873; 4⁰.

Bořický, Em., Petrographische Studien an den Basaltgesteinen Böhmens. (Die Arbeiten der geologischen Abtheilung der Landesdurchforschung von Böhmen. II. Theil.) Prag, 1873; 4⁰.

Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences. Tome LXXVII, Nr. 22. Paris, 1873; 4⁰.

Gewerbe-Verein, n.-ö. Wochenschrift. XXXIV. Jahrgang, Nr. 50. Wien, 1873; 4⁰.

Ilyenkow, P. A., Notice sur la composition chimique du Tschernozème. St.-Pétersbourg, 1873; 4⁰.

Jena, Universität: Akademische Gelegenheitsschriften aus dem Jahre 1872/3. 4⁰ & 8⁰.

Landbote, Der steirische. 6. Jahrgang, Nr. 25. Graz, 1873; 4⁰.

Moniteur scientifique du D^{teur} Quesneville. 384e Livraison. Paris, 1873; 4⁰.

Museums-Verein in Bregenz: XIII. Rechenschafts-Bericht. Bregenz. 1873; 4⁰.

Nature. Nr. 215, Vol. IX. London, 1873; 4⁰.

Regel, E., *Descriptiones plantarum novarum in regionibus Turkestanicis a cl. viris Fedjenko, Korobkow, Kuschakewicz et Krause collectis etc. Petropoli. 1873; 8⁰.*

Revista de Portugal e Brazil. Nr. 4. Novembro de 1873. Lisboa; 4⁰.

„Revue politique et littéraire" et „Revue scientifique de la France et de l'étranger". IIIᵉ Année, 2ᵐᵉ Série, Nr. 24. Paris, 1873; 4⁰.

Schultz, Alexandre. Notice sur les pêcheries et la chasse aux phoques dans la Mer Blanche, l'Océan Glacial et la Mer Caspienne. St.-Pétersbourg, 1873; 4⁰.

Società degli Spettroscopisti Italiani: Memorie. 1873. Disp. 7ᵃ & 8ᵃ. Palermo; 4⁰.

Société de Médecine et de Chirurgie de Bordeaux: Mémoires et Bulletins. 1873. 1ᵉʳ & 2ᵐᵉ Fascicules. Bordeaux; 8⁰.

Society, The Royal, of London: Philosophical Transactions for the Year 1872. Vol. 162, Part II. London; 4⁰. — Proceedings. Vol. XXI, Nrs. 139—145. London, 1872—73; 8⁰. — List of Members. November 1872. 4⁰.

Socoloff, Nicolas, Analyses de quelques espèces de champignons comestibles. St.-Pétersbourg, 1873; 4⁰.

Soudakévicz, Théodore, Notice sur le progrès de la pisciculture en Russie. St.-Pétersbourg, 1873; 4⁰.

Tübingen, Universität: Akademische Gelegenheitsschriften aus dem Jahre 1871/2. 4⁰ & 8⁰.

Werekha, P. N., Notice sur les forêts et leurs produits en rapport avec la superficie totale du territoire et avec la population. St.-Pétersbourg, 1873; 4⁰.

Weschniakoff, W., Notice sur l'état actuel de l'industrie domestique en Russie. St.-Pétersbourg, 1873; 4⁰.

Wiener Medizin. Wochenschrift. XXIII. Jahrgang, Nr. 50. Wien, 1873; 4⁰.

Yermolow, Al. S., Recherches sur les gisements de phosphate de chaux fossile en Russie. St.-Pétersbourg, 1873; 4⁰.

Zaviziano, Costantino, Corografia preistorica. Appendice al IIᵈᵒ volume sugli avvenimenti preistorici. Napoli, 1873; 8⁰.

Zeitschrift des österr. Ingenieur- & Architekten-Vereins. XXIV. Jahrgang, 15. Heft. Wien, 1873; 4⁰.

Die Gattungen der Familie der Hirsche (Cervi) nach ihrer natürlichen Verwandtschaft.

Von dem w. M. Dr. **Leop. Jos. Fitzinger.**

So wie die Familie der Antilopen — deren Gattungen ich schon in einer früheren, im Jahrgange 1869 der Sitzungsberichte der kais. Akademie der Wissenschaften veröffentlichten Abhandlung [1] durch eine genauere Charakterisirung schärfer und natürlicher zu begrenzen bestrebt war — erfordert auch die Familie der Hirsche in dieser Beziehung eine sorgfältige Prüfung und genaue Untersuchung der den zahlreichen Arten derselben zukommenden Merkmale.

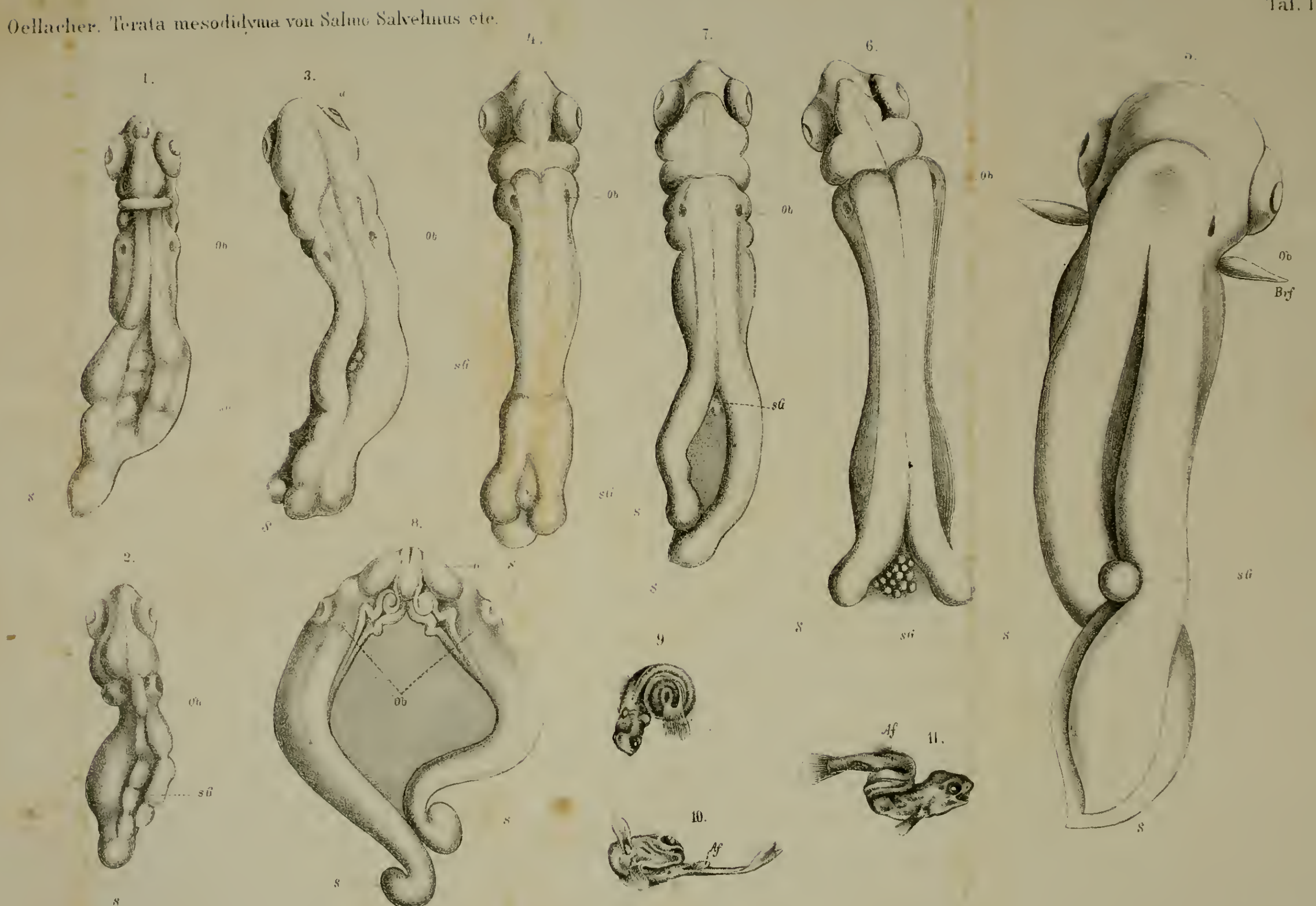
Diese Arbeit, welche ich schon vor längerer Zeit begonnen und wozu mir das reiche Material im kais. zoologischen Museum zu Wien, dann in den Museen zu Berlin, München, Stuttgart, Darmstadt, Frankfurt a. M. und mehreren anderen kleineren Museen in Deutschland, so wie auch in vielen zoologischen Gärten und wandernden Menagerien, die ich kennen zu lernen Gelegenheit hatte, genügende Hilfsmittel darbot, bilden den Gegenstand dieser kleinen Abhandlung, welche ich hiermit der Oeffentlichkeit übergebe.

Es sei mir gestattet, hier einen kurzen Ueberblick der theilweise verschiedenen Anschauungen zu geben, welche die Zoologen, die sich mit diesem Gegenstande beschäftigten und vorzugsweise zur Klärung desselben beitrugen, bei ihren Arbeiten geleitet haben.

Mit der Trennung der Gattung „Cervus" der älteren Autoren oder der dermaligen Familie der Hirsche hat Blainville den Anfang gemacht, indem er in seiner im Jahrgange 1816

---

[1] Die Gattungen der Antilopen (*Antilopae*) nach ihrer natürlichen Verwandtschaft.



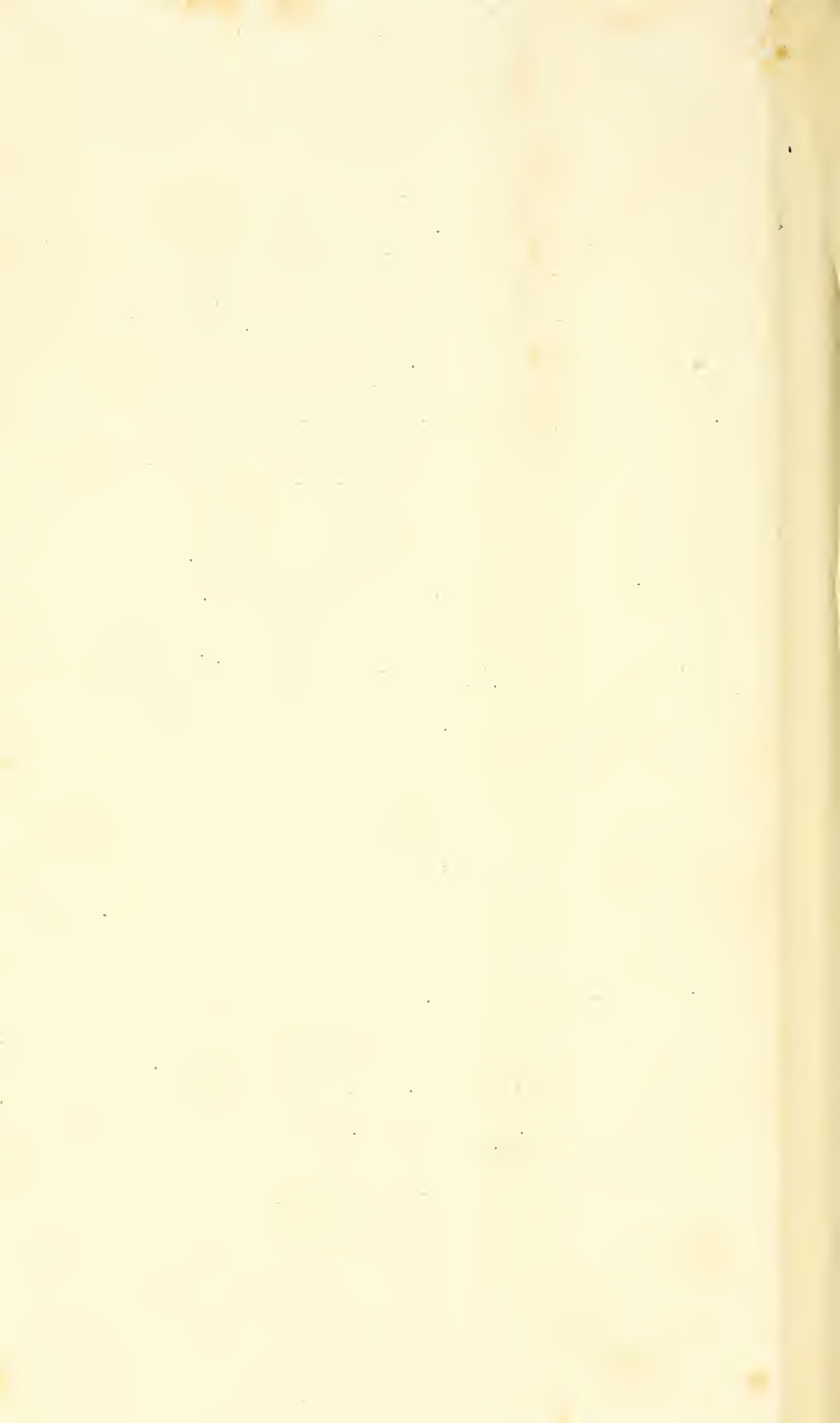
Gez. v. Unterstreiner u. Purtscher, lith. v. Dr. J. Heitzmann



Gez. v. Unterstenner u. Schroetter lith. v. Dr. J. Heitzmann.




III 3
III 4
IV 1
III 5
IV 2
IV 3
V 1
V 3
V 2



des „Bulletin des Sciences, par la Société philomatique" erschienenen Abhandlung „Sur plusieurs espèces d'animaux mammifères de l'ordre des ruminans" die Gattung „Cervi" in 2 Untergattungen theilte und zwar:

1. Cervus, mit nur wenig oder gar nicht hervortretenden Stirnzapfen, und
2. Cervulus, mit sehr langen Stirnzapfen.

Zugleich deutete er an, dass die erstere dieser beiden Untergattungen, nämlich die Untergattung „Cervus" nach dem Vorhandensein oder dem Mangel einer kahlen Nasenkuppe in 2 fernere Abtheilungen geschieden werden könne, und zwar in solche mit behaarter Nase *(C. Alce, C. Rangifera)*, und mit kahler Nasenkuppe (*C. Dama* und die übrigen Arten dieser Untergattung).

Hamilton Smith war der erste unter den Zoologen, der es versuchte, die von Linné aufgestellte Gattung „Cervus" in mehrere Untergattungen zu theilen. Er legte seiner Eintheilung, welche im V. Bande von Griffith's „Animal Kingdom" im Jahre 1827 zu London in 8vo ausgegeben wurde, hauptsächlich die Form des Geweihes und das Vorhandensein desselben je nach der Verschiedenheit des Geschlechtes, die Beschaffenheit der Nasenkuppe, die verhältnissmässige Länge des Schwanzes und die Anwesenheit oder den Mangel von Eckzähnen und Thränengruben, so wie die Beschaffenheit der letzteren zu Grunde. Ausserdem nahm er hiebei aber auch noch auf das Vorhandensein einer Nackenmähne, die Färbung und Zeichnung des Felles und die Körpergrösse Rücksicht.

Er nahm nachstehende 10 Untergattungen an, die er folgendermassen charakterisirt und zu welchen er die hier angegebenen Arten zieht:

1. Alce. Geweihe in eine mehr oder weniger gezähnte Schaufel ausgebreitet. Weder eine kahle Nasenkuppe, noch Eckzähne. Schwanz sehr kurz. *(C. Alces, C. coronatus.)*
2. Rangifer. Geweihe bei beiden Geschlechtern. Augensprosse, zweite Sprosse und Spitzen des Geweihes schaufelförmig. Nasenkuppe beinahe vollständig behaart. Eckzähne bei beiden Geschlechtern. *(C. Tarandus, C. Guettardi*[1]*.)*

[1] Fossil.

3. Dama. Geweihe gerundet, an der Spitze länglich-schaufelförmig. Augensprosse und zweite Sprosse spitz. Keine Eckzähne. Nasenkuppe kahl. (*C. Dama*, *C. giganteus*,[1] *C. Palaeodama*,[1] *C. Somonensis*[1].)
4. Elaphus. Geweihe gerundet, drei Sprossen nach vorne gerichtet, Spitze gegabelt, Sprossen von einem gemeinschaftlichen Mittelpunkte ausgehend. Thränengruben. Eckzähne bei den Männchen. Nasenkuppe kahl. (*C. Elaphus*, *C. canadensis*, *C. occidentalis*, *C. Wallichii*, *C. americanus*[1].)
5. Rusa. Geweihe dreizackig. Augensprosse, keine Mittelsprosse. Die Stange gegen den vorderen oder hinteren Ast aufsteigend, daher zweizackig. Nasenkuppe breit. Thränengruben tief. Eckzähne beim Männchen und bisweilen auch beim Weibchen. Nackenmähne vorhanden. Färbung des Felles meist gesättigt. (*C. Hippelaphus*, *C. unicolor*, *C. Aristotelis*, *C. equinus*, *C. Peronii*, *C. malaccensis?* *C. marianus*.)
6. Axis. Geweihe ähnlich wie bei Rusa, aber schmächtiger. Keine Eckzähne. Thränengruben klein oder fehlend. Färbung allenthalben weiss gefleckt. Keine Nackenmähne. Schwanz bis zum Hakengelenk reichend. Körpergrösse mittelgross oder klein. (*C. Axis*, *C. porcinus*, *C. Pumilio*.)
7. Capreolus. Geweihe ähnlich jenen von Rusa; der nach vorwärts gerichtete Ast klein und am oberen Theile der Stange, der obere Ast nach rückwärts gekehrt und eine Gabel bildend, bisweilen auch abgeflacht. Eckzähne und Thränengruben gänzlich, Schwanz beinahe fehlend. (*C. pygargus*, *C. Capreolus*.)
8. Mazama. Geweihe fast abgeflacht, bogenförmig gekrümmt, mit der concaven Seite nach vorwärts gekehrt; mit einem einzigen vorderen und inneren Aste, die übrigen rückwärts und meistens senkrecht gestellt. Schwanz lang. Thränengruben eine Hautfalte bildend. Nasenkuppe kahl. Eckzähne fehlend. (*C. virginianus*, *C. mexicanus*, *C. clavatus*, *C. macrotis*, *C. macrurus*, *C. paludosus*, *C. campestris*, *C. nemoralis*.)

---

[1] Fossil.

9. Subulo. Geweihe klein, einfach, ohne Äste. Thränengruben klein, Nasenkuppe kahl und sehr gross *(C. rufus, C. simplicicornis, C. nemorivagus)*.
10. Stylocerus. Geweihe klein, nur ein einziger vorderer Ast, auf hohem Rosenstocke aufsitzend. Eckzähne meist beim Männchen länger. Thränengruben tief. Nasenkuppe kahl und klein. *(C. Muntjac, C. philippinus, C. subcornutus, C. aureus, C. moschatus.)*

Zu einer richtigeren Anschauung in Bezug auf die Eintheilung der Hirsche in Gattungen haben die Arbeiten Gray's und Sundevall's am meisten beigetragen.

Schon seit einer längeren Reihe von Jahren war Gray bestrebt, die Linné'sche Gattung „Cervus" in mehrere natürlich abgegrenzte Gruppen oder Gattungen zu zerfällen und mehrfache diesen Gegenstand berührende, zum Theile in verschiedenen englischen Zeitschriften erschienene Arbeiten desselben geben Zeugniss von diesem Bestreben.

Ihm gebührt auch das Verdienst, auf ein bis dahin völlig unberücksichtigt gebliebenes Merkmal aufmerksam gemacht zu haben, das nicht nur zu einer richtigen Bestimmung der Gattungen in der Familie der Hirsche von höchster Wichtigkeit ist, sondern auch als das sicherste Kennzeichen betrachtet werden kann, die geweihlosen Weibchen und Jungen der Hirsche, von den ungehörnten Antilopen fast in allen Fällen mit vollster Sicherheit unterscheiden zu können.

Es sind diess die wulstigen, beinahe bürstenartigen Haarbüschel, welche sich nahezu bei sämmtlichen Arten der Familie der Hirsche an den Hinterbeinen befinden und bald an der Aussenseite des Mittelfusses ober- oder auch unterhalb seiner Mitte, bald an der Innenseite der Fusswurzel, und bei vielen Arten auch an beiden Stellen zugleich vorkommen.

Gray theilte nach diesem Merkmale die Familie der Hirsche, in einer im IV. Bande der „Proceedings of the Zoological Society" im Jahre 1836 erschienenen kurzen Abhandlung, in 4 Abtheilungen, zu welchen er nachbenannte Arten zählte.

Seine Abtheilungen sind folgende:

1. Hirsche mit einer Bürste an der Aussenseite des Hintertheiles des Mittelfusses, ungefähr in der Entfernung $^1/_3$ von

der Ferse bis zum Hufe. *(C. Elaphus, C. canadensis, C. Axis, C. porcinus, C. Hippelaphus, C. Dama.)*

2. Hirsche mit zwei Haarbürsten, einer an der Aussenseite des Mittelfusses, ungefähr in der Entfernung von $^2/_3$ von der Ferse bis zum Hufe, der anderen an der Innenseite der Ferse. *(C. virginianus, C. mexicanus.)*
3. Hirsche mit einer Haarbürste an der Innenseite der Ferse, aber keiner an der Aussenseite des Mittelfusses. *(C. rufus, C. Tarandus.)*
4. Hirsche mit einer Haarbürste an der Innenseite der Ferse und vielleicht auch an der Aussenseite des Mittelfusses, ungefähr in der Entfernung $^1/_3$ von der Ferse bis zum Hufe, im Drittel seiner Länge, welche letztere Angabe jedoch noch nicht ganz sicher sei. *(C. Alces.)*

Wagner brachte für die Familie der Hirsche (Cervina), zu welcher er auch die Moschusthiere als besondere Gattung „Moschus“ zieht, im IV., im Jahre 1844 erschienenen Supplementbande zu Schreber's „Säugethieren“ eine Eintheilung in Anwendung, die nur wenig von der von Ham. Smith in Vorschlag gebrachten abweicht.

Er fasst sämmtliche Arten der Hirsche nur in einer einzigen Gattung „Cervus“ zusammen und scheidet dieselbe nach der Geweihform im Allgemeinen in 5 Hauptabtheilungen, von denen er die erste nach der besondern Bildung des Geweihes und der Beschaffenheit der Nase in 3 Untergattungen zerfällt, während er die 4 übrigen jede als eine besondere Untergattung betrachtet und nur eine derselben, welche die meisten Arten zählt, nach der Richtung des Geweihes und seiner besonderen Form, so wie auch nach der Zeichnung des Felles in 6 Gruppen eintheilt.

Sonach stellt sich seine Eintheilung folgendermassen dar:

I. Geweihe schaufelförmig.

1. Alce. Geweihe in eine breite Schaufel ausgebreitet, Nase vollständig behaart und vorne sehr breit. *(C. Alces.)*
2. Rangifer. Geweihe an der Spitze schaufelförmig ausgebreitet, bei beiden Geschlechtern, Augensprosse nach vorwärts gerichtet, Nase behaart. *(C. Tarandus.)*

3. Platyceros. Geweihe an der Wurzel gerundet, an der Spitze länglich-schaufelförmig ausgebreitet, Nase vorne kahl. *(C. Dama.)*

II. Geweihe gerundet und ästig.

4. Elaphus. Nasenkuppe kahl, Thränengruben vorhanden.
   a) Geweihe aufrechtstehend, vielästig, drei Äste nach vorwärts gerichtet, Mittelsprosse vorhanden. *(C. Elaphus, C. strongyloceros, C. Wallichii.)*
   b) Geweihe dreiästig, Mittelsprosse fehlend, Fell ungefleckt. *(C. Duvaucelii, C. Aristotelis, C. equinus, C. Kuhlii, C. Russa, C. marianus.)*
   c) Geweihe dreiästig, Mittelsprosse fehlend, Fell mehr oder weniger gefleckt. *(C. Axis, C. porcinus, C. nudipalpebra.)*
   d) Geweihe aufrechtstehend, drei- bis siebenästig, Mittelsprosse fehlend oder veränderlich. *(C. paludosus, C. campestris, C. macrotis.)*
   e) Geweihe nach vorwärts gerichtet und bogenförmig gekrümmt. *(C. virginianus, C. leucurus, C. mexicanus, C. gymnotis, C. nemoralis.)*
   f) Geweihe tief zweitheilig. *(C. antisiensis.)*

III. Geweihe kurz und gabelförmig.

5. Capreolus. Thränengruben fehlen. *(C. Capreolus.)*

IV. Geweihe klein und einfach.

6. Subulo. Thränengruben klein. *(C. rufus, C. simplicicornis, C. humilis?)*

V. Geweihe klein, mit einem einzigen vorderen Aste.

7. Stylocerus. Rosenstöcke sehr lang, Eckzähne bei beiden Geschlechtern. *(C. Muntjac, C. Reevessi, C. Ratwa.)*

Reichenbach, der in seinem grossen Werke „Vollständigste Naturgeschichte des In- und Auslandes" im III. Bande der Säugethiere, welcher die Wiederkäuer enthält und im Jahre

1845 zu Dresden in 8vo erschien, auch die Hirsche einer ausführlichen Bearbeitung unterzogen hatte, nimmt zwar die von Ham. Smith aufgestellten 10 Untergattungen an, weicht aber in Bezug auf die Charakterisirung derselben in mancherlei Beziehungen von seinem Vorgänger ab.

Er beschränkt dieselbe auf das Vorkommen oder Fehlen des Geweihes je nach der Verschiedenheit des Geschlechtes, auf die Gestalt des Geweihes, das Vorhandensein oder den Mangel eines Schwanzes, und auf die Färbung und Zeichnung des Felles.

Auch bezüglich der diesen Untergattungen beizuzählenden Arten stimmt er nicht überall Ham. Smith's Anschauungen bei, und nimmt hie und da einige Veränderungen rücksichtlich deren generischen Stellung vor.

Endlich vertauscht er auch den von Ham. Smith in Anwendung gebrachten Namen der Untergattung „Rangifer" mit dem Namen „Tarandus" und jenen der Untergattung „Rusa" mit der Benennung „Hippelaphus".

Seine Eintheilung stellt sich in folgender Weise dar:

1. Alces. Geweihe nur bei den Männchen, Schaufel vom Rosenstocke an. *(C. alces, C. Original.)*
2. Tarandus. Geweihe bei beiden Geschlechtern, Schaufel am Ende und platte Augensprosse. *(C. Tarandus* mit den beiden Varietäten *arctica* und *sylvestris.)*
3. Dama. Geweihe nur bei den Männchen, Schaufel, Augen- und Mittelsprosse. *(C. Dama,* mit den beiden Abänderungen *mauricus* und *leucaethiops.)*

   Mit dieser Untergattung vereinigt er auch die von Gray aufgestellte Gattung Panolia. *(P. acuticornis, P. platyceros.)*
4. Elaphus. Geweihe nur bei den Männchen, Gabel, Augen- und Mittelsprosse. *(C. elaphus, C. Siku, C. canadensis, C. occidentalis, C. Wallichii.)*
5. Hippelaphus. Geweihe nur bei den Männchen, Gabel- und Augensprosse; ungefleckt. *(C. Aristotelis, C. Peronii, C. malaccensis, C. equinus, C. Hippelaphus, C. unicolor, C. Russa, C. Kuhlii, C. lituripes, C. Marianus, C. Leschenaultii, C. moluccensis, C. nudipalpebra. C. Pumilio.)*

6. Axis. Geweihe nur bei den Männchen, Gabel- und Augensprosse; gefleckt. *(C. Axis. C. porcinus, C. Pseudaxis.)*
7. Capreolus. Geweihe nur bei den Männchen, Gabel- und Mittelsprosse; ungeschwänzte in Europa und Asien. *(C. Capreolus, C. gymnotis, C. pygargus.)*
8. Mazama. Geweihe nur bei den Männchen, Gabel- und Mittelsprosse; geschwänzte in Amerika. *(C. virginianus, C. leucurus, C. Duvaucelii, C. mexicanus, C. clavatus, C. macrotis, C. macrourus, C. campestris, C. paludosus, C. nemoralis, C. humilis.)*
9. Subulo. Geweihe nur bei den Männchen, nur Spiesse ohne Enden. *(C. rufus. C. simplicicornis, C. nemorivagus.)*
10. Styloceros. Geweihe nur bei den Männchen, Gabel auf sehr hohem Rosenstock. *(C. Muntjak, C. javanus, C. philippinus, C. subcornutus, C. aureus, C. moschatus, C. Reevesi, C. Ratwa.)*

Sundevall hat dem von Gray in Anwendung gebrachten, von den Haarbüscheln an den Hinterbeinen hergenommenen Merkmale seine besondere Aufmerksamkeit geschenkt, und auf dasselbe gestützt und unter Anwendung noch anderer äusserer Merkmale ist es ihm gelungen, die Gattungen der Familie der Hirsche viel schärfer, als diess bisher der Fall war, zu begrenzen und auch eine weit natürlichere Zusammenstellung derselben zu erzielen.

Seine ausgezeichnete und wahrhaft mustergiltige Arbeit, welche die gesammten Wiederkäuer (Ruminantia) umfasst, erschien zuerst in schwedischer Sprache in den Jahrgängen 1844 und 1845 der „Kongl. Vetenskaps-Akademiens Handlingar“ und später von C. Fr. Hornschuch in's Deutsche übersetzt, als selbständiges Werk unter dem Titel „Methodische Uebersicht der wiederkäuenden Thiere, Linné's Pecora“ mit zwei Tafeln Abbildungen, 1848 zu Greifswald in 8vo.

Sundevall, welcher auch die Moschusthiere mit der Familie der Hirsche (Cervina) vereinigt, nimmt nur 7 Gattungen in derselben an. Diese sind folgende, zu welchen er die hier beigefügten Arten zählt.

1. Alces. *(A. alces.)*
2. Rangifer. *(R. Tarandus.)*

3. Cervus. *(C. strongyloceros. C. elaphus. C. Wallichii. C. japonicus. C. Duvaucelli, C. Aristotelis, C. equinus, C. hippelaphus. C. moluccensis, C. Peroni, C. Kuhlii, C. philippinus, C. Marianus, C. lepidus, C. axis, C. pseudaxis. C. nudipalpebra, C. porcinus, C. dama, C. virginianus, C. leucurus, C. mexicanus, C. nemoralis, C. gymnotis. C. macrotis, C. paludosus. C. campestris. C. antisiensis. C. nemorivagus. C. rufus, C. humilis.)*
4. Capreolus. *(C. europaeus, C. pygargus.)*
5. Prox. *(P. muntjac, P. ratva. P. albipes. P. stylocerus. P. Reevesii, P. melas.)*
6. Moschus *(M. moschiferus)* und
7. Tragulus *(T. memina. T. ecaudatus, T. napu, T. pygmaeus)*, von denen jedoch die beiden letzteren Gattungen, welche eine besondere Familie und zwar jene der Moschusthiere bilden, ausgeschieden werden müssen, wornach sich die Zahl der von Sundevall angenommenen Gattungen in der Familie der Hirsche auf 5 reducirt.

Die an Arten so zahlreiche Gattung Cervus scheidet er aber in 2 grosse Abtheilungen und zwar:

1. Mit Haarbüscheln an der Aussenseite des Mittelfusses über seiner Mitte, und
2. mit Haarbüscheln an der Innenseite der Fusswurzel, oder auch ohne Haarbüschel.

Die Arten der ersten Abtheilung bringt er wieder in 4 Gruppen, nämlich:

a) Nobiles, mit gegen die Lippe zu verschmälerter kahler Nasenkuppe und kurzem Schwanze. *(C. strongyloceros, C. elaphus, C. Wallichii.)*

b) Hippelaphi, mit gegen die Lippe zu nicht verschmälerter kahler Nasenkuppe und geradem Nasenrücken. *(C. japonicus, C. Duvaucelli. C. Aristotelis. C. equinus, C. hippelaphus. C. moluccensis, C. Peroni. C. Kuhlii. C. philippinus, C. Marianus. C. lepidus, C. axis, C. pseudaxis. C. nudipalpebra.)*

c) Hyelaphus, mit gegen die Lippe zu nicht verschmälerter kahler Nasenkuppe und gewölbtem Nasenrücken *(C. porcinus)* und

d) Dama, mit gegen die Lippe zu verschmälerter kahler Nasenkuppe und längerem Schwanze. *(C. dama.)*

Die zur zweiten Abtheilung gehörigen Arten zerfällt er gleichfalls in 4 Gruppen. Diese sind:

a) Mazamae, mit langen abgerundeten Ohren und längerem Schwanze. *(C. virginianus, C. leucurus, C. mexicanus, C. nemoralis, C. gymnotis, C. macrotis.)*

b) Blastoceri, mit langen abgerundeten Ohren und sehr kurzem Schwanze. *(C. paludosus.)*

c) Furciferes, mit langen spitzen Ohren und kurzem Schwanze *(C. campestris, C. antisiensis)*, und

d) Subulones, mit kurzen abgerundeten Ohren und kurzem Schwanze. *(C. nemorivagus, C. rufus, C. humilis.)*

Die zur ersten grossen Abtheilung gezählten Arten gehören, mit Ausnahme des *Cervus styloceros*, durchgehends der alten Welt an, jene der zweiten Abtheilung hingegen sämmtlich der neuen Welt, wesshalb Sundevall für erstere den Namen „Cervi veteris orbis“, für letztere die Benennung „Cervi Americani“ gewählt.

Gray theilte den ersten Entwurf seiner neuen Eintheilung der Familie der Hirsche im II. Bande der von ihm herausgegebenen „Knowsley Menagerie“ im Jahre 1850 mit und in kurzer Zeit darauf gelangte diese von ihm in Vorschlag gebrachte Eintheilung im IX. Bande der Second Series der „Annals and Magazine of Natural History“ 1852 zur Veröffentlichung.

Er bildet aus dieser Familie zunächst 2 Hauptabtheilungen, von denen er die erste in 2, die zweite aber in 3 Gruppen scheidet und nimmt in derselben 15 verschiedene Gattungen an.

Seine Eintheilung ist nachstehende:

I. Hirsche der Schneeregion. Schnauze sehr breit und vollständig behaart. Geweihe schaufelförmig ausgebreitet. Junge Thiere ungefleckt.

A. Elennthiere. Augensprosse fehlend. Zwischen den Nasenlöchern eine kleine kahle Nasenkuppe.

1. Alces. *(Alces Malchis.)*

B. Rennthiere. Augensprosse gross, dicht an der Krone des Geweihes stehend. Keine kahle Nasenkuppe.

2. Tarandus. *(Tarandus Rangifer.)*

II. Hirsche der gemässigten oder warmen Region. Schnauze zugespitzt, Nasenkuppe kahl. Junge Thiere und bisweilen auch erwachsene gefleckt.

C. Edelhirsche. Augensprosse vorhanden. Nasenkuppe kahl, breit, von der Lippe durch eine Haarbinde getrennt. Haarbürsten an der Aussenseite des Mittelfusses ober dessen Mitte.

3. Cervus. *(C. Canadensis, C. Elaphus, C. Barbarus, C. Wallichii, C. affinis. C. Sika.)*

4. Dama. *(D. vulgaris.)*

D. Rusahirsche. Augensprosse vorhanden. Nasenkuppe kahl, hoch, vom Lippenrande nicht getrennt. Haarbürsten an der Aussenseite des Mittelfusses ober dessen Mitte.

5. Panolia. *(P. Eedii.)*

6. Rucervus. *(R. Duraucellii.)*

7. Rusa. *(R. Aristotelis, R. dimorphe, R. Equinus, R. Hippelaphus, R. Peronii. R. Philippinus, R. lepida.)*

8. Axis. *(Axis maculata.)*

9. Hyelaphus. *(H. porcinus.)*

10. Cervulus. *(C. vaginalis, C. moschatus. C. Reevesii.)*

E. Rehhirsche. Augensprosse fehlend, der erste Ast des Geweihes in einiger Entfernung von der Krone des Geweihes abgehend. Nasenkuppe kahl und breit. Thränengrube sehr klein und seicht.

11. Capreolus. *(C. Capraea, C. pygargus.)*

12. Furcifer. *(F. Antisiensis, F. Huamel.)*

13. Blastocerus. *(B. paludosus. B. campestris.)*

14. Cariacus. *(C. Virginianus, C. Lewisii, C. punctulatus. C. macrotis.)*

15. Coassus. *(C. nemorivagus. C. rufus. C. superciliaris. C. auritus, C. Pudu.)*

Pucheran, welcher schon bei der Bearbeitung des Artikels „Cerf" im III. Bande von D'Orbigny's „Dictionnaire universel d'histoire naturelle" im Jahre 1843 nur 4 Gattungen in der Familie der Hirsche angenommen hatte, und zwar die schon von

Blainville in Vorschlag gebrachten Untergattungen „Alces“, „Tarandus“, „Cervus“ und „Cervulus“, die er zu besonderen Gattungen erhob, blieb dieser Anschauung auch in seiner vortrefflichen „Monographie des espèces du genre Cerf“ getreu, die im VI. Bande der „Archives du Muséum d'histoire naturelle“ 1852 zur Öffentlichkeit gelangte, und beschränkte sich darauf, seine Gattung „Cervus“ in 2 Hauptabtheilungen zu bringen, von denen er die zweite in 7 Unterabtheilungen schied und die fünfte dieser Unterabtheilungen wieder in 2 Gruppen zerfällte.

Seine Abtheilungen, zu denen er die hier beigefügten Arten zählt, sind auf die Form der Geweihe gegründet und beruhen auf nachstehenden Merkmalen:

1. Geweihe zum Theile flach. *(C. Dama.)*

2. Geweihe gerundet.

A. Geweihe an der Spitze mit mehr als zwei Ästen versehen. *(C. virginianus, C. leucurus, C. similis, C. mexicanus, C. Cariacou, C. nemoralis, C. gymnotis, C. frontalis, C. macrotis, C. Duvaucelii, C. elaphus, (C. algirus), C. canadensis, C. Wallichii.)*

B. Geweihe an der Spitze nur mit zwei Ästen versehen.

a) Oberer Ast von der Aussenseite der Stange abgehend. *(C. hippelaphus, C. Peronii, C. pseudaxis.)*

b) Oberer Ast von der Innenseite der Stange abgehend. *(C. axis, C. porcinus.)*

c) Oberer Ast von der Hinterseite der Stange abgehend. *(C. equinus, C. Kuhlii, C. marianus.)*

d) Oberer Ast von der Innen- und etwas hinteren Seite der Stange abgehend. *(C. Aristotelis.)*

e) Oberer Ast nach vorne und hinten in gleicher Richtung mit der Stange stehend.

α) Schwanz sehr kurz. *(C. pygargus. C. capreolus.)*

β) Schwanz länger. *(C. paludosus, C. campestris.)*

f) Geweihe von der Krone an gegabelt. *(C. antisiensis.)*

g) Geweihe einfache Spiesse darstellend. *(C. rufus, C. rufinus, C. nemorivagus.)*

Als eine Art ungewisser Stellung zählt er noch *C. Pudu* und *C. chilensis* auf.

Die jüngste unter den bis jetzt versuchten Eintheilungen der Familie der Hirsche in möglichst natürlich abgegrenzte Gruppen ist jene, welche Wagner im V. Supplementbande zu Schreber's Säugethieren im Jahre 1855 veröffentlichte.

Er benützte mit grosser Sorgfalt die Arbeiten aller seiner Vorgänger und theilte die von ihm angenommene Gattung „Cervus“ — indem er so wie früher auch die Gattung „Moschus“ zur Familie der Hirsche zählt — in 8 Untergattungen ein, von denen er eine wieder in 7 kleinere Gruppen trennt, die er auch mit besonderen Namen bezeichnet, und gibt die hier beigefügten Merkmale für dieselben an.

Seine neue Eintheilung, welche jedoch nicht wesentlich von der schon früher im Jahre 1844 von ihm gegebenen abweicht, ist folgende:

1. Alce. Geweihe in eine breite Schaufel ausgebreitet, Nase vollständig behaart und vorne sehr breit. *(C. Alces.)*
2. Rangifer. Geweihe an der Spitze schaufelförmig ausgebreitet, bei beiden Geschlechtern, Augensprosse nach vorwärts gerichtet, Nase behaart, Hufe fast eiförmig ausgebreitet. *(C. Tarandus.)*
3. Dactyloceros. Geweihe an der Spitze länglich-schaufelförmig ausgebreitet, an der Wurzel gerundet, Nase vorne kahl. *(C. Dama.)*
4 Elaphus. Geweihe gerundet und ästig, Nasenkuppe kahl, Thränengruben deutlich.

   a) Panolia. Geweihe nach rück- und auswärts gekrümmt, an der Spitze fast schaufelförmig ausgebreitet und nach vorwärts gekehrt, Augensprosse nach vorwärts gerichtet. *(C. frontalis.)*

   b) Cervus. Geweihe aufrechtstehend, vielästig, drei Äste nach vorwärts gerichtet, Mittelsprosse vorhanden. *(C. Elaphus, (C. barbarus), C. strongyloceros, C. Wallichii, C. Sika.)*

   c) Rusa. Geweihe aufrechtstehend, dreiästig, zwei Äste nach vorwärts gerichtet, Mittelsprosse fehlend, Fell ungefleckt. *(C. Duvaucelii. C. Aristotelis, C. equinus, C. Kuhlii. C. marianus. C. Hippelaphus.)*

d) Axis. Geweihe aufrechtstehend, dreiästig, zwei Äste nach vorwärts gerichtet, Mittelsprosse fehlend, Fell gefleckt. (*C. Pseudaxis. C. Axis, C. porcinus.*)

e) Blastocerus. Geweihe aufrechtstehend, dreiästig, Mittelsprosse fehlend, der obere Ast unmittelbar nach rückwärts gerichtet. (*C. paludosus, C. campestris.*)

f) Macrotis. Geweihe mehr oder weniger aufrechtstehend, an der Spitze nach einwärts gebogen und verschiedenartig gegabelt. (*C. macrotis, C. Richardsonii, (C. Lewisii.)*

g) Reduncina. Geweihe nach vorwärts gerichtet und bogenförmig gekrümmt, Augensprosse vorhanden, übrige Sprossen auf der Hinterseite des Geweihes stehend. (*C. virginianus, (C. similis), (C. leucurus), C. nemoralis, C. mexicanus, C. gymnotis (C. savannarum).*

5. Capreolus. Geweihe kurz und an der Spitze gegabelt, Thränengruben und Schwanz beinahe fehlend. (*C. Capreolus.*)
6. Furcifer. Geweihe kurz und fast bis zur Wurzel gegabelt, Thränengruben ziemlich gross. (*C. antisiensis, C. chilensis.*)
7. Subulo. Geweihe kurz und einfach. (*C. rufus, C. rufinus, C. simplicicornis.*)
8. Cervulus. Geweihe klein, einfach oder mit einer sehr kurzen Augensprosse versehen und auf langen Rosenstöcken aufsitzend. (*C. Muntjac, C. styloceros, C. Reevesii.*)

Anhangsweise und als eine Art von ungewisser Stellung führt er noch *C. Pudu* auf.

Die Merkmale, welche ich zur Begrenzung der Gattungen benützte und bei sämmtlichen Gattungen dieser Familie mit Consequenz durchzuführen bestrebt war, sind folgende:

die Form der Schnauze,

die Art und Weise der Bildung der Oberlippe,

die Gestalt der Afterklauen,

die Beschaffenheit der Nasenkuppe,

das Vorhandensein oder der Mangel von Haarbüscheln an den Beinen, so wie auch deren Stellung,

die Form des Nasenrückens und des Rückens,
die verhältnissmässige Länge des Schwanzes und ebenso auch der Ohren und deren Breite,
die Beschaffenheit der Thränengruben,
die Gestalt der Hufe,
die Anwesenheit oder das Fehlen von Geweihen je nach der Verschiedenheit des Geschlechtes und die Beschaffenheit der Geweihe, so wie auch der Rosenstöcke oder der von der allgemeinen Körperhaut umhüllten Stirnzapfen, und endlich
das Vorhandensein oder der Mangel von Klauendrüsen und von Eckzähnen.

Diese beiden letzteren, von den Klauendrüsen und Eckzähnen hergenommenen Merkmale habe ich aber nur anhangsweise beigefügt, da sie zu einer richtigen Bestimmung der Gattungen nur sehr wenig beitragen und überhaupt nur selten Gelegenheit gefunden wird, von denselben Gebrauch machen zu können.

So beständig auch das Vorkommen von Klauendrüsen bei manchen Hirscharten und überhaupt bei so vielen Arten der Wiederkäuer sein mag, und so ausschliesslich dieselben auch nur gewissen Gattungen zukommen, so eignet sich dieses Merkmal doch nur in sehr seltenen Fällen zur Benützung bei der Bestimmung einer Art oder Gattung, da dasselbe ein Merkmal ist, das nur am frisch getödteten Thiere wahrgenommen werden kann, am lebenden blos sehr schwer zu untersuchen ist und an Bälgen nicht mehr mit Sicherheit aufgefunden und erkannt werden kann.

In ähnlicher Weise verhält es sich mit den Eckzähnen, deren Untersuchung gleichfalls mit mancherlei Schwierigkeiten verbunden ist; denn nur selten ist der Schädel dem Balge des Thieres beigegeben und bilden die Eckzähne bei den Hirscharten überhaupt ein Merkmal, das häufig unbeständig ist, mannigfachen Schwankungen unterliegt und gewöhnlich nur dem männlichen Thiere im höheren Alter, niemals aber in der ersten Jugend eigen ist, bisweilen aber auch bei alten Weibchen angetroffen wird.

Selbst die Geweihe, die fast immer nur den Männchen allein zukommen, nach den verschiedenen Alterszuständen derselben

aber sehr beträchtliche Verschiedenheiten darbieten und selbst bei völlig erwachsenen Thieren nicht selten auffallenden Abweichungen unterliegen, den Weibchen fast aller Arten aber, so wie auch den ganz jungen Männchen fehlen, können nur als ein Merkmal von geringerer Wichtigkeit angesehen werden, das nur zuweilen zu einer richtigen Artbestimmung beiträgt und zwar nur dann, wenn dieselben vollkommen ausgebildet erscheinen; denn ist diess nicht der Fall, so bieten sie durchaus keinen Anhaltspunkt zur Bestimmung weder der Art, noch Gattung dar.

Alle übrigen von mir zur Charakterisirung der Gattungen in Anwendung gebrachten Kennzeichen sind sämmtlichen zu jeder dieser Gattungen gehörigen Arten eigen und zwar ohne Unterschied des Geschlechtes sowohl, als auch des Alters; daher man mittelst dieser Merkmale die einzelnen verschiedenen Arten und selbst schon die jüngsten Thiere derselben mit vollster Sicherheit der Gattung nach zu bestimmen im Stande ist.

Bei consequenter Anwendung und Durchführung dieser Merkmale war ich genöthigt, die Familie der Hirsche in 20 Gattungen zu theilen, von denen 16 den schon von meinen Vorgängern aufgestellten Gattungen entsprechen, 4 aber als neue hinzugefügt werden mussten.

Diese letzteren sind folgende und zwar:

Die Gattung „Strongyloceros",[1] welche ich nicht bei der Ham. Smith'schen Untergattung „Elaphus" belassen konnte, mit welcher auch Wagner und Sundevall die Art, auf welche ich dieselbe gründete, vereinigt hatten;

ferner die Gattung „Elaphoceros", deren typische Art von Wagner zur Untergattung „Elaphus", von Sundevall zu seiner Untergattung „Hippelaphus" gezogen wurde, die der Ham. Smith'schen Untergattung „Rusa" entspricht;

endlich die beiden Gattungen „Doryceros" und „Nanelaphus", die ich aus der „Ham. Smith'schen Untergattung „Subulo" — zu welcher deren Arten auch von Wagner und Sundevall gerechnet wurden — auszuscheiden bemüssigt war.

Für die von Wagner unter dem Namen „Macrotis" aufgestellte Untergattung habe ich den Gattungsnamen „Otelaphus",

[1] Schon von Gray unter demselben Namen als eine besondere Abtheilung seiner Gattung „Cervus" angenommen.

für die unter der Benennung „Fureifer“ aufgeführte den Gattungsnamen „Creagroceros“ gewählt, da der Name „Macrotis“ schon früher an eine Chiropteren-Gattung, der Name „Fureifer“ an eine Reptilien-Gattung vergeben worden war.

Familie der Hirsche *(Cervi)*.

Charakter: Die Zehen sind mit vollkommenen Hufen versehen. Die Stirne trägt meist nur beim Männchen, selten bei beiden Geschlechtern Geweihe, welche aus dichter Knochenmasse bestehen, nur kurze Zeit von der Kopfhaut umkleidet sind, auf knöchernen, nicht von Zellen durchzogenen Stirnzapfen aufsitzen und zu gewissen Zeiten gewechselt werden. Thränengruben und Afterklauen sind immer vorhanden, Klauendrüsen dagegen nur äusserst selten. Der Magen ist vierfach.

1. Gatt. Elennthier *(Alces)*.

Die Schnauze ist sehr breit, die Oberlippe überhängend und gefurcht. Die Afterklauen sind länglich und abgerundet. Die Nasenkuppe ist grösstentheils behaart und nur eine sehr kleine Stelle vor den Nasenlöchern ist kahl. Haarbüschel befinden sich nur an der Aussenseite des Mittelfusses über seiner Mitte, nicht aber auch an der Innenseite der Fusswurzel. Der Nasenrücken ist gerade und ebenso auch der Rücken, der Schwanz sehr kurz. Die Ohren sind lang und breit, die Thränengruben sehr klein und freiliegend, die Hufe schmal und gerade. Nur das Männchen trägt Geweihe. Die Geweihe sind sehr stark, auf einem kurzen Rosenstocke aufsitzend, nach seitwärts gerichtet, beinahe von der Wurzel an schaufelförmig ausgebreitet, fingerförmig eingeschnitten und gefurcht. Augen-, Eis- und Mittelsprosse fehlen. Klauendrüsen sind vorhanden, Eckzähne fehlen.

Diese Gattung zählt nur zwei Arten:

Alces lobata. (*Cervus lobatus.* Agassiz.)

Amer. Labrador, Canada.

Alces jubata. (*Cervus Alces.* Linné.)

Eur. Norwegen, Schweden, Russland, Liefland, Kurland, Litthauen, Ost-Preussen. — As. Sibirien.

2. Gatt. **Rennthier** (*Tarandus*).

Die Schnauze ist sehr breit, die Oberlippe überhängend und ungefurcht. Die Afterklauen sind länglich und stumpf zugespitzt. Die Nasenkuppe ist vollständig behaart. Haarbüschel befinden sich nur an der Aussenseite des Mittelfusses über seiner Mitte, nicht aber auch an der Innenseite der Fusswurzel. Der Nasenrücken ist gerade und ebenso auch der Rücken, der Schwanz sehr kurz. Die Ohren sind ziemlich lang und schmal, die Thränengruben klein und von einem Haarbüschel überdeckt, die Hufe breit und mit der Spitze nach einwärts gebogen. Beide Geschlechter tragen Geweihe und nur zuweilen fehlen sie dem Weibchen. Die Geweihe sind stark, auf einem kurzen Rosenstocke aufsitzend, bogenförmig von rück- nach vorwärts gekrümmt, an ihren Enden schaufelförmig ausgebreitet, fingerförmig eingeschnitten und schwach gefurcht. Augen-, Eis- und Mittelsprosse sind vorhanden. Klauendrüsen sind vorhanden, Eckzähne nur im Oberkiefer der alten Männchen und ragen nicht über die Lippe hervor.

Die beiden dieser Gattung angehörigen Arten sind:

Tarandus rangifer. (*Cervus Tarandus.* Linné.)

Eur. Norwegen, Schweden, nördliches Russland. — As. Sibirien.

Tarandus hastalis. (*Cervus hastalis.* Agassiz.)

Amer. Nord-Polarländer.

3. Gatt. **Damhirsch** (*Dama*).

Die Schnauze ist schmal, die Oberlippe weder überhängend, noch gefurcht. Die Afterklauen sind länglich und abgestutzt. Die Nasenkuppe ist kahl, gross und gegen die Lippe zu verschmälert. Haarbüschel befinden sich nur an der Aussenseite des Mittelfusses über seiner Mitte, nicht aber auch an der Innenseite der Fusswurzel. Der Nasenrücken ist gerade und ebenso auch der Rücken, der Schwanz kurz. Die Ohren sind mittellang und ziemlich breit, die Thränengruben nicht sehr gross und freiliegend, die Hufe schmal und gerade. Nur das Männchen trägt Geweihe. Die Geweihe sind stark, auf einem kurzen Rosenstocke aufsitzend, aufrechtstehend, in der unteren Hälfte

gerundet und rauh, in der oberen schaufelförmig ausgebreitet, zackenartig eingeschnitten und glatt. Augen- und Mittelsprosse sind vorhanden, die Eissprosse fehlt. Klauendrüsen und Eckzähne mangeln.

Hieher gehört nur eine einzige Art:

Dama Platyceros. (*Cervus Dama.* Linné.)

Eur. Portugal, Spanien, Sicilien, Sardinien, Italien, Griechenland. — As. Natolien, Persien. — Afr. Algier, Tunis.

4. Gatt. Wapitihirsch (*Strongyloceros*).

Die Schnauze ist schmal, die Oberlippe weder überhängend, noch gefurcht. Die Afterklauen sind länglich und abgestutzt. Die Nasenkuppe ist kahl, gross und gegen die Lippe zu verschmälert. Haarbüschel befinden sich nur an der Aussenseite des Mittelfusses über seiner Mitte, nicht aber auch an der Innenseite der Fusswurzel. Der Nasenrücken ist gerade und ebenso auch der Rücken, der Schwanz sehr kurz. Die Ohren sind lang und schmal, die Thränengruben ziemlich gross und freiliegend, die Hufe breit und mit der Spitze nach einwärts gebogen. Nur das Männchen trägt Geweihe. Die Geweihe sind stark, auf einem kurzen Rosenstocke aufsitzend, aufrechtstehend, gerundet und rauh, und in mehr oder weniger zahlreiche Sprossen verästet, von denen mindestens drei nach vorwärts gerichtet sind. Augen- und Mittelsprosse sind vorhanden und bisweilen auch die Eissprosse. Klauendrüsen mangeln. Eckzähne sind nur im Oberkiefer der alten Männchen, seltener auch der alten Weibchen vorhanden und ragen nicht über die Lippe hervor.

Die einzige zur Zeit bekannte Art ist:

Strongyloceros canadensis. (*Cervus Canadensis.* Briss.)

Amer. Californien. Canada.

5. Gatt. Hirsch (*Cervus*).

Die Schnauze ist schmal, die Oberlippe weder überhängend, noch gefurcht. Die Afterklauen sind länglich und abgestutzt.

Die Nasenkuppe ist kahl, gross und gegen die Lippe zu verschmälert. Haarbüschel befinden sich nur an der Aussenseite des Mittelfusses über seiner Mitte, nicht aber auch an der Innenseite der Fusswurzel. Der Nasenrücken ist gerade und ebenso auch der Rücken, der Schwanz sehr kurz. Die Ohren sind lang und schmal, die Thränengruben ziemlich gross und freiliegend, die Hufe schmal und gerade. Nur das Männchen trägt Geweihe. Die Geweihe sind stark, auf einem kurzen Rosenstocke aufsitzend, aufrechtstehend, gerundet und rauh, und in mehr oder weniger zahlreiche Sprossen verästet, von denen mindestens drei nach vorwärts gerichtet sind. Augen- und Mittelsprosse sind vorhanden und bisweilen auch die Eissprosse. Klauendrüsen mangeln. Eckzähne sind nur im Oberkiefer der alten Männchen, seltener auch der alten Weibchen vorhanden und ragen nicht über die Lippe hervor.

Man kennt nur drei Arten:

Cervus Elaphus. (*Cervus Elaphus.* Linné.)

Eur. Nördlicher, mittlerer und südlicher Theil. — As. Kaukasus, Altai, Daurien.

Cervus barbarus. (*Cervus barbarus.* Bennett.)

Afr. Algier.

Cervus Wallichii. (*Cervus Wallichii.* Cuv.)

As. Kaschmir, Nepal, Thibet, Persien, China.

6. Gatt. Kronhirsch (*Panolia*).

Die Schnauze ist schmal, die Oberlippe weder überhängend, noch gefurcht. Die Afterklauen sind länglich und abgestutzt. Die Nasenkuppe ist kahl, gross und nicht gegen die Lippe zu verschmälert. Haarbüschel befinden sich nur an der Aussenseite des Mittelfusses über seiner Mitte, nicht aber auch an der Innenseite der Fusswurzel. Der Nasenrücken ist gerade und ebenso auch der Rücken, der Schwanz sehr kurz. Die Ohren sind lang und schmal, die Thränengruben ziemlich gross und freiliegend, die Hufe schmal und gerade. Nur das Männchen trägt Geweihe. Die Geweihe sind stark, auf einem kurzen Rosenstocke aufsitzend, bogenförmig nach rück-, aus- und aufwärts gekrümmt, an ihrem oberen Ende nach vor- und einwärts gekehrt und an

ihren Enden beinahe schaufelförmig ausgebreitet, gerundet und rauh, und in mehrere Sprossen verästet, von denen mindestens zwei nach vorwärts gerichtet sind. Die Augensprosse ist vorhanden und bisweilen auch die Eissprosse, die Mittelsprosse fehlt. Klauendrüsen mangeln. Eckzähne sind nur im Oberkiefer der alten Männchen sowohl, als auch der alten Weibchen vorhanden und ragen nicht über die Lippe hervor.

Bis jetzt ist nur eine einzige Art mit Sicherheit bekannt:

Panolia frontalis. (*Cervus frontalis.* Mc. Clell).

As. Hinter-Indien, Munneepore, Cochinchina, Butan.

7. Gatt. Sikahirsch (*Elaphoceros*).

Die Schnauze ist schmal, die Oberlippe weder überhängend, noch gefurcht. Die Afterklauen sind länglich und abgestutzt. Die Nasenkuppe ist kahl, gross und nicht gegen die Lippe zu verschmälert. Haarbüschel befinden sich nur an der Aussenseite des Mittelfusses über seiner Mitte, nicht aber auch an der Innenseite der Fusswurzel. Der Nasenrücken ist gerade und ebenso auch der Rücken, der Schwanz sehr kurz. Die Ohren sind mittellang und breit, die Thränengruben ziemlich gross und freiliegend, die Hufe schmal und gerade. Nur das Männchen trägt Geweihe. Die Geweihe sind stark, auf einem kurzen Rosenstocke aufsitzend, aufrechtstehend, gerundet und rauh, und in vier Sprossen verästet, von denen drei nach vorwärts gerichtet sind. Augen- und Mittelsprosse sind vorhanden, die Eissprosse fehlt. Klauendrüsen mangeln. Eckzähne sind nur im Oberkiefer der alten Männchen, seltener auch der alten Weibchen vorhanden und ragen nicht über die Lippe hervor.

Hierher die einzige Art:

Elaphoceros Sika. (*Cervus Sika.* Temm. Schleg.)

As. Japan.

8. Gatt. Reh (*Capreolus*).

Die Schnauze ist schmal, die Oberlippe weder überhängend, noch gefurcht. Die Afterklauen sind länglich und stumpf zugespitzt. Die Nasenkuppe ist kahl, gross und gegen die Lippe zu verschmälert. Haarbüschel befinden sich nur an der Aussenseite

des Mittelfusses über seiner Mitte, nicht aber auch an der Innenseite der Fusswurzel. Der Nasenrücken ist gerade und ebenso auch der Rücken, der Schwanz überaus kurz und nur ein Stummel. Die Ohren sind mittellang und ziemlich schmal, die Thränengruben sehr klein und von Haaren überdeckt, die Hufe schmal und gerade. Nur das Männchen trägt Geweihe und äusserst selten, doch nur im hohen Alter, auch das Weibchen. Die Geweihe sind ziemlich stark, auf einem kurzen Rosenstocke aufsitzend, aufrechtstehend, gerundet und rauh, und meist nur in drei Sprossen verästet, von denen zwei nach vorwärts gerichtet sind. Die Mittelsprosse ist vorhanden, die Augen- und Eissprosse fehlen. Klauendrüsen sind vorhanden. Eckzähne fehlen fast immer und nur äusserst selten sind Rudimente derselben im Oberkiefer der alten Männchen vorhanden, welche aber nicht über die Lippe hervorragen.

Man kennt bis jetzt nur zwei Arten:

Capreolus pygargus. (*Cervus pygargus.* Pall.)

As. Sibirien.

Capreolus vulgaris. (*Cervus Capreolus.* Linné.)

Eur. Nördlicher, mittlerer und südlicher Theil. — As. Kaukasus, Altai, Armenien, Persien, Tatarei.

9. Gatt. Schweinhirsch (*Hyelaphus*).

Die Schnauze ist schmal, die Oberlippe weder überhängend, noch gefurcht. Die Afterklauen sind länglich und stumpf zugespitzt. Die Nasenkuppe ist kahl, gross und nicht gegen die Lippe zu verschmälert. Haarbüschel befinden sich nur an der Aussenseite des Mittelfusses über seiner Mitte, nicht aber auch an der Innenseite der Fusswurzel. Der Nasenrücken ist gewölbt, der Rücken nach vorne zu gesenkt, der Schwanz kurz. Die Ohren sind mittellang und breit, die Thränengruben sehr klein und freiliegend, die Hufe schmal und gerade. Nur das Männchen trägt Geweihe. Die Geweihe sind schmächtig, auf einem kurzen Rosenstocke aufsitzend, aufrechtstehend, gerundet und rauh, und nur in drei Sprossen verästet, von denen zwei nach vorwärts gerichtet sind. Die Augensprosse ist vorhanden, die Eis- und Mittelsprosse fehlen. Klauendrüsen und Eckzähne mangeln.

Es ist nur eine Art bekannt:

Hyelaphus porcinus. (*Cervus porcinus.* Zimmerm.)

As. Vorder-Indien.

10. Gatt. Axishirsch (*Axis*).

Die Schnauze ist schmal, die Oberlippe weder überhängend, noch gefurcht. Die Afterklauen sind länglich und stumpf zugespitzt. Die Nasenkuppe ist kahl, gross und nicht gegen die Lippe zu verschmälert. Haarbüschel befinden sich nur an der Aussenseite des Mittelfusses über seiner Mitte, nicht aber auch an der Innenseite der Fusswurzel. Der Nasenrücken ist gerade und ebenso auch der Rücken, der Schwanz kurz. Die Ohren sind mittellang und breit, die Thränengruben sehr klein und freiliegend, die Hufe schmal und gerade. Nur das Männchen trägt Geweihe. Die Geweihe sind schmächtig, auf einem kurzen Rosenstocke aufsitzend, aufrechtstehend, gerundet und rauh, und nur in drei Sprossen verästet, von denen zwei nach vorwärts gerichtet sind. Die Augensprosse ist vorhanden, die Eis- und Mittelsprosse fehlen. Klauendrüsen und Eckzähne mangeln.

Hieher gehören folgende zwei Arten:

Axis Pseudaxis. (*Cervus Pseudaxis.* Gervais.)

As. Insel Solor.

Axis maculata. (*Cervus Axis.* Erxleb.)

As. Vorder-Indien.

11. Gatt. Mähnenhirsch (*Rusa*).

Die Schnauze ist schmal, die Oberlippe weder überhängend, noch gefurcht. Die Afterklauen sind länglich und stumpf zugespitzt. Die Nasenkuppe ist kahl, gross und nicht gegen die Lippe zu verschmälert. Haarbüschel befinden sich nur an der Aussenseite des Mittelfusses über seiner Mitte, nicht aber auch an der Innenseite der Fusswurzel. Der Nasenrücken ist gerade und ebenso auch der Rücken, der Schwanz kurz. Die Ohren sind mittellang und breit, die Thränengruben sehr gross und freiliegend, die Hufe schmal und gerade. Nur das Männchen trägt Geweihe. Die Geweihe sind stark, auf einem kurzen Rosenstocke

aufsitzend, aufrechtstehend, gerundet und rauh, und meist nur in drei Sprossen verästet, von denen zwei nach vorwärts gerichtet sind. Die Augensprosse ist vorhanden und äusserst selten auch ein Rudiment der Eissprosse, die Mittelsprosse fehlt. Klauendrüsen sind vorhanden, oder mangeln. Eckzähne sind nur im Oberkiefer der alten Männchen, seltener auch der alten Weibchen vorhanden und ragen nicht über die Lippe hervor, oder fehlen auch gänzlich.

Zu dieser Gattung gehören nachstehende Arten:

Rusa Hippelaphus. (*Cervus Hippelaphus.* Cuv.)

As. Java, Sumatra, Borneo.

Rusa moluccensis. (*Cervus moluccensis.* Quoy, Gaim.)

As. Kleine Sunda-Inseln und Molukken; Buru, Timor, Pulu-Samao, Rottie, Pulu-Kambing, Amboina. Ternate.

Rusa lepida. (*Cervus lepidus.* Sundev.)

As. Java.

Rusa Peronii. (*Cervus Peronii.* Cuv.)

As. Timor.

Rusa equina. (*Cervus equinus.* Cuv.)

As. Borneo, Sumatra, Malakka.

Rusa dimorpha. (*Cervus dimorphe.* Hodgs.)

As. Nepal, Morung.

Rusa mariana. (*Cervus marianus.* Quoy, Gaim.)

As. Marianen.

Rusa Kuhlii. (*Cervus Kuhlii.* S. Müll., Schleg.)

As. Insel Lübek.

Rusa philippina. (*Cervus philippinus.* Sundev.)

As. Philippinen, Insel Luzon.

Rusa Aristotelis. (*Cervus Aristotelis.* Cuv.)

As. Vorder-Indien, Ceylon, Nepal, Silhet.

12. Gatt. Bahrajahirsch (*Rucervus*).

Die Schnauze ist schmal, die Oberlippe weder überhängend, noch gefurcht. Die Afterklauen sind länglich und stumpf zugespitzt. Die Nasenkuppe ist kahl, gross und nicht gegen die Lippe zu verschmälert. Haarbüschel befinden sich nur an der Aussenseite des Mittelfusses über seiner Mitte, nicht aber auch an

der Innenseite der Fusswurzel. Der Nasenrücken ist gerade und ebenso auch der Rücken, der Schwanz kurz. Die Ohren sind mittellang und breit, die Thränengruben ziemlich gross und freiliegend, die Hufe schmal und gerade. Nur das Männchen trägt Geweihe. Die Geweihe sind stark, auf einem kurzen Rosenstocke aufsitzend, aufrechtstehend, gerundet und rauh, und in vier Sprossen verästet, von denen zwei nach vorwärts gerichtet sind. Die Augensprosse ist vorhanden, die Eis- und Mittelsprosse fehlen. Klauendrüsen mangeln. Eckzähne sind nur im Oberkiefer der alten Männchen, seltener auch der alten Weibchen vorhanden und ragen nicht über die Lippe hervor.

Die einzige bisher bekannt gewordene Art ist:

Rucervus Duvaucelii. (*Cervus Duvaucelii.* Cuv.)

As. Indien, Nepal.

13. Gatt. Ohrenhirsch (*Otelaphus*).

Die Schnauze ist schmal, die Oberlippe weder überhängend, noch gefurcht. Die Afterklauen sind länglich und stumpf zugespitzt. Die Nasenkuppe ist kahl, gross und nicht gegen die Lippe zu verschmälert. Haarbüschel befinden sich sowohl an der Innenseite der Fusswurzel, als auch an der Aussenseite des Mittelfusses unter seiner Mitte. Der Nasenrücken ist gerade und ebenso auch der Rücken, der Schwanz kurz. Die Ohren sind lang und ziemlich breit, die Thränengruben gross und freiliegend, die Hufe ziemlich breit und gerade. Nur das Männchen trägt Geweihe. Die Geweihe sind stark, auf einem kurzen Rosenstocke aufsitzend, aufrechtstehend, nach aus- und etwas nach rückwärts gerichtet, gerundet und gerunzelt, und in vier bis fünf Sprossen verästet, von denen die vier oberen zu einer doppelten Gabel vereinigt sind. Die Augensprosse ist bisweilen vorhanden, die Eis- und die Mittelsprosse fehlen. Klauendrüsen und Eckzähne mangeln.

Man kennt bis jetzt mit Sicherheit nur zwei Arten:

Otelaphus macrotis. (*Cervus macrotis.* Say.)

Amer. Rocky-mountains.

Otelaphus Richardsonii. (*Cervus Richardsonii.* Audub. Bachm.)

Amer. Californien, Oregon.

14. Gatt. Mazamahirsch *(Reduncina).*

Die Schnauze ist schmal, die Oberlippe weder überhängend noch gefurcht. Die Afterklauen sind länglich und stumpf zugespitzt. Die Nasenkuppe ist kahl, gross und nicht gegen die Lippe zu verschmälert. Haarbüschel befinden sich sowohl an der Innenseite der Fusswurzel, als auch an der Aussenseite des Mittelfusses unter seiner Mitte. Der Nasenrücken ist gerade und ebenso auch der Rücken, der Schwanz kurz. Die Ohren sind lang und ziemlich breit, die Thränengruben sehr klein und freiliegend, die Hufe schmal und gerade. Nur das Männchen trägt Geweihe. Die Geweihe sind nicht sehr stark, auf einem kurzen Rosenstocke aufsitzend, bogenförmig von rück- nach vorwärts gekrümmt, gerundet und gerunzelt, und in drei bis sieben Sprossen verästet, welche alle nach einwärts gerichtet sind. Die Augensprosse ist vorhanden, die Eis- und Mittelsprosse fehlen. Klauendrüsen und Eckzähne mangeln.

Die hieher gehörigen Arten sind folgende:

Reduncina virginiana. (*Cervus virginianus.* Gmel.)

Amer. Virginien.

Reduncina similis. (*Cervus similis.* Pucheran.)

Amer. Südlicher, mittlerer und westlicher Theil der vereinigten Staaten?

Reduncina punctulata. (*Cervus punctulatus.* Gray.)

Amer. Californien.

Reduncina mexicana. (*Cervus Mexicanus.* Desmar.)

Amer. Mexico.

Reduncina leucura. (*Cervus leucurus.* Douglas.)

Amer. Californien, Oregon.

Reduncina Cariacou. (*Cariacou.* Buff.)

Amer. Guiana, Mexiko.

Reduncina nemoralis. (*Cervus nemoralis.* H. Smith.)

Amer. Mexiko, Guiana.

Reduncina savannarum. (*Cervus savannarum.* Caban. Schomburgk.)

Am. Britisch-Guiana.

15. Gatt. Gabelhirsch (*Creagroceros*).

Die Schnauze ist schmal, die Oberlippe weder überhängend, noch gefurcht. Die Afterklauen sind länglich und stumpf zugespitzt. Die Nasenkuppe ist kahl, gross und nicht gegen die Lippe zu verschmälert. Haarbüschel befinden sich nur an der Innenseite der Fusswurzel, nicht aber auch an der Aussenseite des Mittelfusses. Der Nasenrücken ist gerade und ebenso auch der Rücken, der Schwanz kurz. Die Ohren sind lang und schmal, die Thränengruben ziemlich gross und freiliegend, die Hufe nicht sehr schmal und gerade. Nur das Männchen trägt Geweihe. Die Geweihe sind ziemlich stark, auf einem kurzen Rosenstocke aufsitzend, aufrechtstehend, gerundet und gerunzelt, und fast von der Wurzel an in zwei Sprossen verästet, die nach aufwärts gerichtet sind, Augen-, Eis- und Mittelsprosse fehlen und ebenso auch Klauendrüsen und Eckzähne?

Hierher gehören folgende zwei Arten:

Creagroceros antisiensis. (*Cervus antisiensis.* D'Orbigny.)

Amer. Bolivia, Ecuador.

Creagroceros chilensis. (*Cervus chilensis.* Gay, Gervais.)

Amer. Chili, Patagonien.

16. Gatt. Sprossenhirsch (*Blastoceros*).

Die Schnauze ist schmal, die Oberlippe weder überhängend, noch gefurcht. Die Afterklauen sind länglich und stumpf zugespitzt. Die Nasenkuppe ist kahl, gross und nicht gegen die Lippe zu verschmälert. Haarbüschel befinden sich nur an der Innenseite der Fusswurzel, nicht aber auch an der Aussenseite des Mittelfusses. Der Nasenrücken ist gerade und ebenso auch der Rücken, der Schwanz sehr kurz. Die Ohren sind lang und schmal, die Thränengruben gross und freiliegend, die Hufe

schmal und gerade. Nur das Männchen trägt Geweihe. Die Geweihe sind ziemlich stark, auf einem kurzen Rosenstocke aufsitzend, aufrechtstehend, nach aus- und rückwärts gerichtet, gerundet und gerunzelt, und in drei bis fünf Sprossen verästet, von denen eine nach vorwärts gerichtet ist. Die Augensprosse ist vorhanden, die Eis- und Mittelsprosse fehlen. Klauendrüsen mangeln. Eckzähne sind nur im Oberkiefer der alten Männchen vorhanden und ragen nicht über die Lippe hervor.

Bis jetzt sind nur drei Arten bekannt:

Blastoceros paludosus. (*Cervus paludosus.* Desmar.)
Amer. Brasilien, Paraguay.

Blastoceros comosus. (*Cervus comosus.* Wagn.)
Amer. Brasilien?

Blastoceros campestris. (*Cervus campestris.* Fr. Cuv.)
Amer. Brasilien, Paraguay, nördliches Patagonien.

Blastoceros gymnotis. (*Cervus gymnotis.* Wiegm.)
Amer. Columbien, Terra firma, Guiana.

17. Gatt. Spiesshirsch (*Subulo*).

Die Schnauze ist schmal, die Oberlippe weder überhängend, noch gefurcht. Die Afterklauen sind länglich und stumpf zugespitzt. Die Nasenkuppe ist kahl, gross und nicht gegen die Lippe zu verschmälert. Haarbüschel befinden sich nur an der Innenseite der Fusswurzel, nicht aber auch an der Aussenseite des Mittelfusses. Der Nasenrücken ist gewölbt, der Rücken gerade, der Schwanz sehr kurz. Die Ohren sind mittellang und ziemlich breit, die Thränengraben sehr klein und freiliegend, die Hufe schmal und gerade. Nur das Männchen trägt Geweihe. Die Geweihe sind schmächtig, auf einem kurzen Rosenstocke aufsitzend, schief nach auf- und rückwärts gerichtet, gerundet und gerunzelt, und bestehen in einfachen, nicht verästeten pfriemenförmigen Spiessen. Klauendrüsen fehlen. Eckzähne sind nur bisweilen im Oberkiefer älterer Männchen vorhanden und ragen nicht über die Lippe hervor.

Hierher gehören folgende Arten:

Subulo dolichurus. (*Cervus dolichurus.* Wagn.)
Amer. Guiana, nördliches Brasilien.

Subulo rufus. (*Cervus rufus.* Illiger.)
Amer. Paraguay, Brasilien, Peru, Guiana.
Subulo rufinus. (*Cervus rufinus.* Pucheran.)
Amer. Ecuador.
Subulo auritus. (*Coassus auritus.* Gray.)
Amer. Brasilien.
Subulo superciliaris. (*Coassus superciliaris.* Gray.)
Amer. Nordost-Brasilien, Para.

18. Gatt. Pfriemenhirsch (*Doryceros*).

Die Schnauze ist schmal, die Oberlippe weder überhängend, noch gefurcht, die Afterklauen sind länglich und stumpf zugespitzt. Die Nasenkuppe ist kahl, gross und nicht gegen die Lippe zu verschmälert. Haarbüschel befinden sich weder an der Innenseite der Fusswurzel, noch an der Aussenseite des Mittelfusses. Der Nasenrücken ist gewölbt, der Rücken gerade, der Schwanz sehr kurz. Die Ohren sind mittellang und ziemlich breit, die Thränengruben sehr klein und freiliegend, die Hufe schmal und gerade. Nur das Männchen trägt Geweihe. Die Geweihe sind schmächtig, auf einem kurzen Rosenstocke aufsitzend, schief nach auf- und rückwärts gerichtet, gerundet und gerunzelt, und bestehen in einfachen, nicht verästeten pfriemenförmigen Spiessen. Klauendrüsen fehlen. Eckzähne sind nur bisweilen im Oberkiefer älterer Männchen vorhanden und ragen nicht über die Lippe hervor.

Es sind seither nur zwei Arten bekannt:

Doryceros Tschudii. (*Cervus Tschudii.* Wagn.)
Amer. Peru.

Doryceros nemorivagus. (*Cervus nemorivagus.* Fr. Cuv.)
Amer. Brasilien.

19. Gatt. Zwerghirsch (*Nanelaphus*).

Die Schnauze ist schmal, die Oberlippe weder überhängend, noch gefurcht. Die Afterklauen sind länglich und stumpf zugespitzt. Die Nasenkuppe ist kahl, gross und nicht gegen die Lippe

zu verschmälert. Haarbüschel befinden sich weder an der Innenseite der Fusswurzel, noch an der Aussenseite des Mittelfusses. Der Nasenrücken ist gewölbt, der Rücken gerade, der Schwanz sehr kurz und stummelartig. Die Ohren sind ziemlich kurz und breit, die Thränengruben mittelgross und freiliegend, die Hufe schmal und gerade. Nur das Männchen trägt Geweihe. Die Geweihe sind schmächtig, auf einem kurzen Rosenstocke aufsitzend, schief nach rückwärts gerichtet, gerundet und gerunzelt, und bestehen in einfachen, nicht verästeten pfriemenförmigen Spiessen. Klauendrüsen fehlen. Eckzähne sind nur bisweilen im Oberkiefer älterer Männchen vorhanden und ragen nicht über die Lippe hervor.

Die beiden bis jetzt bekannt gewordenen Arten dieser Gattung sind:

Nanelaphus Namby. (*Cervus Namby.* Natterer.)
Amer. Brasilien.

Nanelaphus Pudu. (*Capra Pudu.* Molina)
Amer. Chili.

20. Gatt. **Muntjak** (*Prox*).

Die Schnauze ist schmal, die Oberlippe weder überhängend, noch gefurcht. Die Afterklauen sind breit und abgeplattet. Die Nasenkuppe ist kahl, gross und nicht gegen die Lippe zu verschmälert. Haarbüschel befinden sich weder an der Innenseite der Fusswurzel, noch an der Aussenseite des Mittelfusses. Der Nasenrücken ist gewölbt, der Rücken gerade, der Schwanz kurz. Die Ohren sind ziemlich kurz und breit, die Thränengruben sehr gross und freiliegend, die Hufe schmal und gerade. Nur das Männchen trägt Geweihe. Die Geweihe sind ziemlich stark, auf einem sehr langen Rosenstocke aufsitzend, schräg nach rückwärts gerichtet, gerundet und gefurcht, und entweder in zwei Sprossen verästet, von denen die eine nach vorwärts gerichtet ist, oder auch in einfachen, nicht verästeten pfriemenförmigen Spiessen bestehend. Die Augensprosse ist meistens vorhanden, die Eis- und die Mittelsprosse fehlen. Klauendrüsen mangeln. Eckzähne sind nur im Oberkiefer und zwar bei beiden

Geschlechtern vorhanden, doch ragen sie nur bei den Männchen über die Lippe hervor.

Zu dieser Gattung gehören nachstehende Arten:

Prox Ratva. (*Cervus Ratva.* Hodgs.)

As. Nepal.

Prox albipes. (*Cervus albipes.* Wagn.)

As. Vorder-Indien, Bombai, Malabar, Ceylon. Hinter-Indien, Malakka.

Prox Muntjak. (*Cervus Muntjak.* Zimmerm.)

As. Sunda-Inseln, Java, Sumatra, Borneo, Banka, Hinter-Indien, Melakka, Philippinen.

Prox styloceros. (*Cervus stylocerus.* Wagn.)

As. Vorder-Indien, Dekan, Nepal.

Prox Reevesii. (*Cervus Reevesii.* Ogilby.)

As. Nördliches China.

Die Eier von Raja quadrimaculata (Bonap.) innerhalb der Eileiter.

Von Dr. **S. L. Schenk,**
Professor an der Wiener Universität.

(Mit 1 Tafel.)

Die Mittheilungen, welche uns über die Entwicklungsgeschichte der Plagiostomen vorliegen, behandeln theilweise nur die Entwicklung einzelner Organe, zum Theile aber geben sie zusammenhängend den Aufbau des Leibes dieser Thiere mit Hinweglassung gewisser Entwicklungsstadien[1]. Sämmtliche Arbeiten entbehren der vollständigeren Hilfsmittel, deren man sich in neuerer Zeit bei embryologischen Untersuchungen bedient, weswegen ich es mir zur Aufgabe gemacht habe, die Eier der Plagiostomen in ihrer Entwicklung einer erneuerten Erforschung zu unterziehen und von deren Ergebniss einen Theil in der vorliegenden Arbeit mitzutheilen.

---

[1] Leukart, F. S., Äussere Kiemen der Embryonen von Rochen und Haien. Stuttg. 1856.

Robin. Syst. saugn. des Plagiost. L'Institut XIII, 1845.

Müller J., Über den glatten Hai des Aristoteles etc. K. Akad. d. W. Berlin 1840.

Leydig. Zur mikroskop. Anat. und Entwicklungsgeschichte der Rochen und Haie. Leipzig, 1852.

Kölliker, Antheil d. Chordascheiden an der Bildung des Schädelgrundes der Squalidae. Würzburg, naturw. Zeitschr. 1860. I.

Leukart, Über allmälige Bildung der Körpergestalten bei den Rochen. Zeitschr. f. wissensch. Zoologie 1850.

Gerbe L., Sur la segmentation de la cicatricule et la formation des produits adventivo de l'oeuf des Plagiost. et particulier. des raies. Mit 23 Tafeln. Paris, 1872.

Leone de sanctis. Embryogenia degli org. elettr. delle Torpedini etc. Napoli. 1872.

Nach den neuesten Mittheilungen von Gerbe ist das Ei der Rochen im Eileiter schon befruchtet. Diese Beobachtung dient mir als Anhaltspunkt, die von mir untersuchten Eier als befruchtete und zur Entwicklung reife anzusehen. Das Material zur Untersuchung wurde frischen Thieren entnommen, die ich mir in Triest und dessen Umgebung aus dem adriatischen Meere verschafft habe.

Die Eier wurden derart eröffnet, dass ich aus einer der breiteren Wände ein viereckiges Flächenstück der Eischale ausschnitt, darauf die gallertige Hülle von der Wandung der Eischale mit einem Scalpelheft lockerte und den ganzen Eiinhalt sammt der Schale ins Wasser brachte, dem soviel Chromsäure zugefügt wurde, dass die Flüssigkeit hell weingelb gefärbt ward. Man muss hiebei beachten, dass der runde weisse Fleck auf dem gelben Dotter nach oben zu liegen kommt, was durch das eben beschriebene Vorgehen am leichtesten erreicht wird.

Nach 24 Stunden wird der weisse Fleck mit einem Theile des daran haftenden Nahrungsdotters ringsum ausgestochen und in Alkohol gebracht, worauf er der bekannten Procedur bei der Untersuchung auf Durchschnitten unterzogen wird. Die einzelnen Theile des Bildungsdotters hängen so locker aneinander, dass man nur bei besonderer Vorsicht einen Bildungsdotter von *Raja quadrimaculata* frühester Entwicklungsstadien zur Bereitung von Querschnitten herrichten kann. Beim Einlegen der Eier in die verdünnte Chromsäure beobachtet man, dass die umgebende Gallertschichte nicht in ähnlicher Weise gerinnt, wie dies mit dem Eiweiss der Hühnereier, wenn deren Dotter in ähnlicher Weise behandelt wird, der Fall ist.

Am Eie von *Raja quadrimaculata* beobachten wir im letzten Abschnitte des Eileiters eine Eischale, eine Gallertsubstanz, die dieser anliegt, und den Dotter, der aus einem Bildungs- und Nahrungsdotter besteht. Die Eischale ist derb pergamentartig und flach. Sie ist von länglich viereckiger Gestalt, deren Winkel in vier hornartige hohle Fortsätze auslaufen.

Die Eischale liegt im Eileiter dicht dessen Wandungen an. Sie zeigt bei oberflächlicher Untersuchung zwei Schichten, eine

äussere, die aus langen Fasern besteht, und eine innere, welche das eigentlich Pergamentartige der Schale bildet. Die Faserschichte scheint bei oberflächlicher Besichtigung als auch bei der mikroskopischen Untersuchung nur aus Bindegewebsfasern zu bestehen. Allein wenn man die mikrochemische Reaction auf Bindegewebe (Essigsäure) anwendet, so überzeugt man sich, dass die Fasern keine Bindegewebsfasern sind.

Bekommt man Eier der früheren Stadien aus dem Eierstocke zur Untersuchung, so sieht man an denselben den Dotter nur von einer Faserhülle umgeben, die offenbar der später sich entwickelnden hornigen und faserigen Eihülle zur Grundlage dient. Diese Fasern ergeben sich als Bindegewebsfasern und zeigen, mit Essigsäure behandelt, die für Bindegewebe charakteristische Reaction. Da nun die Eischale erst später, nachdem das Ei in den Eileiter gelangt, sich ausbildet, so scheint es nicht unwahrscheinlich, dass die Fasern ihre frühere chemische Beschaffenheit wesentlich geändert haben, was möglicherweise unter dem Einflusse des Secretes der Drüsen im Eileiter geschieht.

Der hornige Theil der Eischale liegt dem faserigen nur locker an und wird von diesem vollkommen gedeckt. Die Fasern verlaufen parallel mit dem Längsdurchmesser der Eischale.

Am hornigen Theile der Eischale werden auf Durchschnitten drei Schichten (Fig. 1. 1, 2, 3) unterschieden, die bei mikroskopischer Untersuchung zu sehen sind. — Die innere und äussere Schichte ist weniger lichtbrechend als die mittlere. Die innere Schichte (*i*) besteht aus einer dunkleren feinkörnigen Masse, an der zuweilen zwei Lagen zu unterscheiden sind, die sich blos durch ihre Helligkeit von einander unterscheiden. Gewöhnlich ist die innerste Lage (*m*) dunkler als die an ihr grenzende (*n*). Die innere Schichte breitet sich längst der ganzen Ausdehnung der Eischale aus und setzt sich bis in den sich abflachenden Theil (*x*) derselben fort. An den schmäleren Rändern der Eischale (*z*), zwischen der Concavität der beiden hornartigen hohlen Fortsätze sind beide Lagen der inneren Schichte am besten ausgeprägt. Die kürzeren Kanten der flachen hornartigen Eischale zeigen auf dem Durchschnitte (Fig. 1, *z*), dass die Eischale an dieser Stelle nicht sowie an den beiden längeren Kanten innig mit einander vereinigt sind, ohne eine Spur von einer

Trennungscontour zu zeigen; sondern sie sind durch eine Naht mit einander vereinigt. An dieser Naht participirt zunächst die innere Schichte der Eischale, während die beiden anderen sich dieser nur anlegen. Die Naht wird aus mehreren hinter einander gestellten Leistchen gebildet, die an beiden einander zugewendeten Flächen der Eischale in der Richtung des kleineren Durchmessers liegen. Zwischen diesen kleinen Leistchen befinden sich entsprechende Vertiefungen. Die Erhabenheiten an der einen Fläche greifen in die Vertiefungen zwischen den Leistchen an der gegenüberliegenden Fläche. Macht man Längsschnitte an dieser Stelle durch die Eischale, so erscheint die Verbindung als durch Zähne zu Stande gebracht zu sein. Da uns aber eine auf einander folgende Reihe der Durchschnitte die gleichen Bilder gibt, so sind die Zähne (Fig. 1, *z*) nur als die Querschnitte der Leistchen anzusehen. Sie werden von der Eihöhle angefangen gegen die Peripherie immer kleiner, bis sie auf dem Querschnitte nur noch eine fein gezackte Linie darstellen. Sie werden nur von der inneren Schichte der Eischale gebildet.

Der inneren Schichte (1) liegt die mittlere (2, Fig. 1) an. Sie ist die breiteste von allen Schichten der Eischale und erstreckt sich rings um dieselbe. Ihre Durchsichtigkeit macht sie von allen übrigen Schichten zu der zunächst bemerkbaren und auffallenden. Sie ist auf Durchschnitten schwach gelblich gefärbt und ergibt sich als structurlos. Nur in der Mitte derselben sind kleinere Lücken sichtbar, welche zuweilen als längliche Spalträume zu erkennen sind.

An den kürzeren Kanten der Eischale legt sie sich der inneren Schichte an und die Grenze zwischen beiden an dieser Stelle ist keine geradlinige, sondern eine schwach gezackte. Sie wird an den kürzeren Kanten der Eischale dünner, und die Lücken setzen sich zum guten Theile in dieselbe fort, ohne die äusserste Spitze der Eischale zu erreichen. — Am äussersten Theile der kürzeren Kante stossen die innere und äussere Schichte der Eischale an einander und werden von der Faserhülle (4, Fig. 1) umgeben.

Die äussere Schichte der Eischale ist weniger durchsichtig und bedeutend schmäler als die innere. An ihr kann man einen deutlich faserigen Bau erkennen. Allein man kann die Fasern

mechanisch nicht isoliren. Es scheint, dass die zwischen ihnen befindliche Zwischensubstanz eine Isolirung verhindert.

Die äussere und mittlere Schichte der Eischale scheinen aus den umgebenden Fasern hervorzugehen, was besonders an der äusseren Schichte noch an der vollkommen ausgebildeten Eischale zu sehen ist; indem man hier die einzelnen Fasern deutlich erkennt, ohne dass man irgend einen Unterschied zwischen beiden Faserzügen, den umhüllenden und denen der äusseren Schichte der Eischale, erkennt.

Auch im chemischen Verhalten der Eischale und der umhüllenden Fasern ist kein Unterschied zu beobachten. Die chemische Beschaffenheit der Eischalen von verschiedenen Wirbelthieren ist uns bisher noch wenig bekannt.

Vorwiegend wurde die Eischale der Vögel und beschuppten Amphibien mit besonderer Berücksichtigung der anorganischen Substanzen untersucht. (Valenciennes und Fremy, Pront, Vauquelin, L. Gmelin.) In der gefärbten Eischale mancher Vögel sind Gallenbestandtheile enthalten.

Nach His, der sich auf Prof. Miescher's Untersuchungen bezieht, soll die Eikapsel der Eier von Knochenfischen aus einer unlöslichen Eiweissmodification nebst Schwefel und Phosphor bestehen.

Ich untersuchte an den Eiern von *Raja quadrimaculata* das Verhalten der pergamentähnlichen Schale und der sie umhüllenden Faserschichte zu verschiedenen chemischen Reagentien, um möglicher Weise irgend welchen Anhaltspunkt zu erlangen, damit man den einen oder anderen in der Thierwelt bekannten Körper als Bestandtheil der Eischale aufsuchen könne.

Im Ganzen zeigte sowohl die Schale als auch die Fasersubstanz ein Verhalten, nach welchem beide Theile im Wesentlichen aus einer Substanz bestehen, die man als Keratinsubstanzen beschreibt oder gemeinhin Keratin nennt.

Die Eischale und Faserschichte ergibt sich als stickstoffhaltige Substanz, wovon man sich durch die charakteristischen Proben überzeugen kann. Sie enthält auf lufttrockene Substanz berechnet, im Mittel 2·73% Aschenbestandtheile, welche aus Schwefelsäure, Phosphorsäure, Kali und Natron bestehen.

Die Substanz ist in kochender Kalilauge löslich. Sie quillt in kalter Kalilauge. In concentrirter Schwefelsäure quillt die Schale und die Faserschichte stark auf, ohne dass nach mehreren Tagen irgend welcher organische Bestandtheil in derselben gelöst wird. — Denn eine Probe der Schwefelsäure von der Substanz abgegossen und neutralisirt, gibt beim Verbrennen keinen verkohlten Rückstand. Ferner kann man in der bekannten Weise Leucin und Tyrosin aus der Eischale bekommen, die sowohl an ihren Krystallformen als auch durch die bezüglichen chemischen Reactionen nachgewiesen wurden.

Innerhalb der Eischale findet sich eine Gallerte, von der wir schon oben erwähnten, dass sie durch die Chromsäure, die zum Härten des Dotters verwendet wird, nicht gefällt wird. Man konnte daher vermuthen, dass wir es hier nicht mit einem löslichen Eiweiss, wie beim Hühnerei, zu thun haben. Dies bestätigen auch die für die Eiweisskörper charakteristischen Reactionen. In der Mitte der Gallerte finden wir, wie es im Allgemeinen bei den Plagiostomen der Fall ist, einen Bildungs- und Nahrungsdotter, der äusserlich dem des Hühnereies gleicht. Nur fand ich den Nahrungsdotter bei *Raja quadrimaculata* stets rosafarben und nicht gelb wie beim Hühnerei und anderen Plagiostomen.

Der Nahrungs- und Bildungsdotter werden von einer dünnen structurlosen Membran umgeben, die bei den leichtesten mechanischen Eingriffen reisst und den Dotter ausfliessen lässt.

Der Nahrungsdotter besteht vorwiegend aus Krystallplättchen, wie sie in Fig. 2 *α* abgebildet sind, als viereckige Plättchen von gelber Farbe. Nebst diesen findet man auch Gebilde, die kleinere und grössere Plättchen darstellen von der Form der in Fig. 2 *β* abgebildeten.

An manchen Dotterplättchen beobachtet man im frischen Zustande eine concentrische Schichtung. Ähnliche Plättchen kommen in den Dottern der Eier von manchen anderen Thieren vor, besonders schön im Bildungsdotter der Batrachiereichen. Radlkofer beobachtete an solchen Krystallplättchen die Eigenschaft der Doppelbrechung.

Mit Jodtinctur behandelt, zeigen die Gebilde des Nahrungsdotters eine weinrothe Färbung, welche in der Wärme schwindet. Mit Rücksicht darauf, dass Dareste im Nahrungsdotter

der Hühnereier kleine Körperchen fand, die mit Jodtinctur behandelt, blau gefärbt werden und die er als amylumhaltige Gebilde bezeichnet, scheint es angezeigt, den Nahrungsdotter der Plagiostomen näher darauf zu untersuchen und möglicherweise einen Verbrauch desselben während der Entwicklung zu constatiren.

Der weisse Dotter oder Bildungsdotter, welcher dem Keime bei den Knochenfischen entspricht, erscheint auf Durchschnitten aus einer feinkörnigen Masse bestehend, die in einer tellerförmigen Grube des Nahrungsdotters liegt. Man findet denselben ähnlich dem Hahnentritte des Hühnereies, nach der Eröffnung des Eies nach oben am Nahrungsdotter.

Er ist an befruchteten Eiern planconvex, mit seiner Convexität dem Nahrungsdotter zugewendet. In späteren Stadien dehnt sich aber der Bildungsdotter mehr nach der Fläche aus und es ist die planconvexe Form, wie selbe an Durchschnitten anfangs zu beobachten war, geschwunden. Der befruchtete Keim ist in Fig. 3 im Durchschnitte zu sehen. Nimmt man von einem frischen Keime desselben Stadiums einen Theil zur mikroskopischen Untersuchung, so sieht man ein feinkörniges Protoplasma, an dem zahlreiche Plättchen des gelben Dotters hängen.

Mit der Verflachung des Dotters beobachtet man ein Schwinden des Keimbläschens. Die Vorgänge dieses Schwindens lassen sich wegen Mangel an passendem Materiale nicht in ähnlicher Weise mit derselben Genauigkeit verfolgen, wie dies von Oellacher für die Knochenfische durchgeführt wurde. Nur so viel ist sicher, dass man in einem bestimmten Stadium an der Stelle des früheren Keimbläschens eine Höhle findet (Fig. 4 *h*), die nach aussen eine kleine Mündung besitzt.

Gerbe beschreibt ähnliche Höhlen im Bildungsdotter und es ist mir gelungen, ein Entwicklungsstadium zur Untersuchung zu bekommen, in welchem ich auf dem Durchschnitte eine solche Höhle zur Beobachtung bekam. In diesen Stadien ist an dem Bildungsdotter kein bemerkenswerther, von jüngeren Stadien verschiedener Bau zu unterscheiden.

Die Höhle, wie selbe in Fig. 4 *h* abgebildet wurde, zeigt auf dem Durchschnitte einen dreieckigen Raum, dessen Basis dem Nahrungsdotter zugewendet ist, während die Spitze durch eine feine Öffnung nach aussen mündet. Vor dem Auftreten des

Furchungsprocesses konnte man am Keime Bewegungserscheinungen beobachten, die ähnlich den Bewegungen sind, wie sie am Keime der Knochenfische beschrieben wurden (Oellacher). Man kann diese Beobachtungen nicht am ausgeschnittenen Keime machen, sondern bei auffallendem Lichte am ganzen Eie, an dem ein entsprechendes Stück der grösseren Fläche der Eischale abgetragen wurde. Die Bewegungen bestehen im Auftreten buckelförmiger Fortsätze und Verschwinden derselben, welcher Vorgang sich nicht oft wiederholt und nur langsam vor sich geht.

Mit der Verflachung des Bildungsdotters beobachten wir, dass die feinkörnige Masse desselben, welche bisher noch keine Zellen sehen lässt, sich in zwei Lagen (Fig. 5 *o*, *u*) anordnet.

Diese beiden Lagen stellen noch den ungefurchten Keim dar. Man ist daher weit entfernt annehmen zu können, dass man hier etwa eine Anordnung der Dottermasse vor sich hätte, welche den angelegten Keimblättern entsprechen würde. Zwischen beiden gesonderten Lagen des Keimes sieht man einen Spalt *Sp*, der je nach dem Entwicklungsstadium vor der Furchung, welches man vor sich hat, bald einen grösseren, bald einen kleineren Raum darstellt. In allen Fällen reicht der Raum nahezu bis an den Randtheil des Keimes. Die körnige Masse, welche unterhalb des Spaltes liegt, ist weniger durchsichtig als die oberhalb desselben liegende.

Dieser Spalt hängt mit jener Höhle, die wir in Fig. 4 im Keime beschrieben haben, nicht zusammen. Er ist auch nicht als aus der früheren hervorgegangen zu betrachten, sondern sie entsteht von dieser unabhängig in Folge der Sonderung des ungefurchten Keimes in zwei Theile.

Der im Durchschnitte quer liegende Spalt ist die Anlage der Höhle, um welche die ersten Producte des Furchungsprocesses zu liegen kommen. Wenn wir mit der entsprechenden Höhle bei anderen Wirbelthiereiern den in Rede stehenden Spalt vergleichen wollen, so müssen wir denselben als mit der ersten Anlage der Furchungshöhle ähnlich betrachten. Die beiden Lagen im ungefurchten Keime sind dann als die Massen zu betrachten, die schon in früheren Stadien durch den vorhandenen Spalt gesondert werden, um in späteren Stadien während der

Furchung theils als Decke, theils als Boden der Furchungshöhle in Form von kleineren und grösseren Furchungsstücken den Spalt, respective die Furchungshöhle zu umgeben. Nur dadurch würde sich das Ei von *Raja quadrim.* von dem anderer Thiere unterscheiden, dass wir bei den letzteren die Furchungskugeln zuerst um die sogenannte Furchungshöhle angeordnet finden, während wir bei *Raja* die noch ungefurchte Bildungsmasse des Keimes um den Spalt, beziehungsweise die erste Anlage der Furchungshöhle, angeordnet sehen.

Es ist von den verschiedenen Wirbelthieren bekannt, dass der Furchungsprocess nicht an allen Theilen des Bildungsdotters zugleich anfängt, sondern er beginnt an einer Stelle, von welcher sich derselbe allmälig auf das übrige Ei, respective den übrigen Bildungsdotter erstreckt. So beobachtet man beispielsweise bei den Batrachiern, dass die Furchung an der oberen Hälfte, genauer am oberen Pole des Eies beginnt, während man am unteren Pole noch keine Andeutung einer Furche findet. Ja man kann in der oberen Hälfte des Eies den Furchungsprocess bis zu den ausgebildeten Furchungskugeln vorgeschritten finden, während in der unteren Hälfte noch grössere Stücke einer ungefurchten Masse zu sehen sind.

Ähnlich diesem Vorgange beobachten wir an den Hühner- und Forellenembryonen, dass der sogenannte Basaltheil in den ersten Furchungsstadien nicht so weit in der Zerklüftung vorgeschritten angetroffen wird, als der centrale Theil der Keimanlage. Es entspricht der Basaltheil der Hühner- und Forellenembryonen der unteren Hälfte des Batrachiereies.

Bei den Eiern von *Raja quadrimaculata,* wo wir den Keim in ähnlicher Weise auf dem Nahrungsdotter ausgebreitet finden, wie dies beim sogenannten Hahnentritte des Hühnereies zu beobachten ist, finden wir keine auffallende Verschiedenheit in der Grösse der Furchungskugeln am Randtheile und jener im centralen Theile des Keimes. Dagegen kann man an dem zur Furchung ausgebildeten Keime die zwei verschiedenen Lagen unterscheiden, von denen die obere dem centralen Theile des Hühnerembryo, die untere dem Randtheile desselben entspricht. Im Vergleiche mit dem Eie der Batrachier können wir eine obere und untere Hälfte am Keime unterscheiden.

Nur ist zu bemerken, dass bei den Plagiostomen die untere Hälfte des Keimes längere Zeit ungefurcht bleibt, was wohl damit zusammenhängt, dass die Entwicklungsvorgänge bei den Plagiostomen überhaupt langsamer vor sich gehen als bei vielen anderen Wirbelthieren.

Die gefurchten Eier zeigen bei den Plagiostomen, so weit mir solche zur Beobachtung vorlagen, grössere und kleinere Stücke, die bei auffallendem Lichte unterschieden werden können und heller als ihre Umgebung sich zeigen. Die Contouren derselben zeigen sich unregelmässig und nicht bei allen Stücken gleich. Den Furchungsprocess in Rücksicht auf den Rhythmus der Furchung, vom Anfange derselben, konnte ich nicht verfolgen.

Dagegen ist es mir gelungen, durch den Keim späterer Stadien Durchschnitte zu gewinnen, von denen ich einen in Fig. 6 abbilde. An diesem Schnitte sind zunächst die Durchschnitte der unregelmässigen, neben einander liegenden Stücke (*f*) zu sehen. Die Contouren der einzelnen Stücke sind deutlich sichtbar. Jedes dieser Stücke stellt uns eine sogenannte Furchungskugel dar. Diese bestehen aus einem feinkörnigen Protoplasma, in dem zuweilen ein grösserer Kern sichtbar ist; an vielen fehlte ein solcher. Zugleich fällt es am ganzen Durchschnitte auf, dass der Keim dicker wurde, wie man sich beim Vergleiche mit den früheren Abbildungen der Schnittpräparate überzeugen kann. Es bestätigt dies die Angabe von Gerbe, dass die Cicatricula während der Furchung an Dicke in ihrem Durchmesser von oben nach unten zunimmt.

Wie an dem abgebildeten Schnittpräparate in Fig. 6 zu sehen, ist die Verdickung vorwiegend durch den gefurchten Theil des Keimes (*o*) bedingt. Die in der Tiefe des Keimes liegende und gefurchte Masse (*u*), welche dem Nahrungsdotter aufliegt, ist nicht dicker als die entsprechende Partie des Keimes jüngerer Stadien.

Es ist ferner aus der Zeichnung des Schnittpräparates in Fig. 6 zu entnehmen, dass die obere Hälfte bereits bis zum Vorhandensein der Dotterkugeln gefurcht ist, während die untere Hälfte des Keimes als die ungefurchte Bildungsmasse vorhanden ist.

Nach dem bisher Gesagten ist es leicht zu ersehen, dass wir diese untere Hälfte des Keimes mit der sogenannten centralen Dottermasse von Reichert bei den Batrachiereiern vergleichen können. Bei diesen geht die centrale Dottermasse gleichfalls aus der unteren Hälfte des Eies hervor. In wiefern aber die untere Hälfte des Keimes von *Raja quadrimaculata* am Aufbaue des Embryo sich in späteren Stadien betheiligt, bleibt vorläufig den weiteren Forschungen überlassen.

Erklärung der Abbildungen.

Fig. 1. Durchschnitt durch die Eischale und die kürzere Kante einer Eischale.

1. Innere
2. mittlere } Schichte der Eischale.
3. äussere
4. Faserhülle.

mn die beiden Lagen der inneren Schichte,
G Gallerte, die der Schale anhängt,
H Höhle der Eischale.

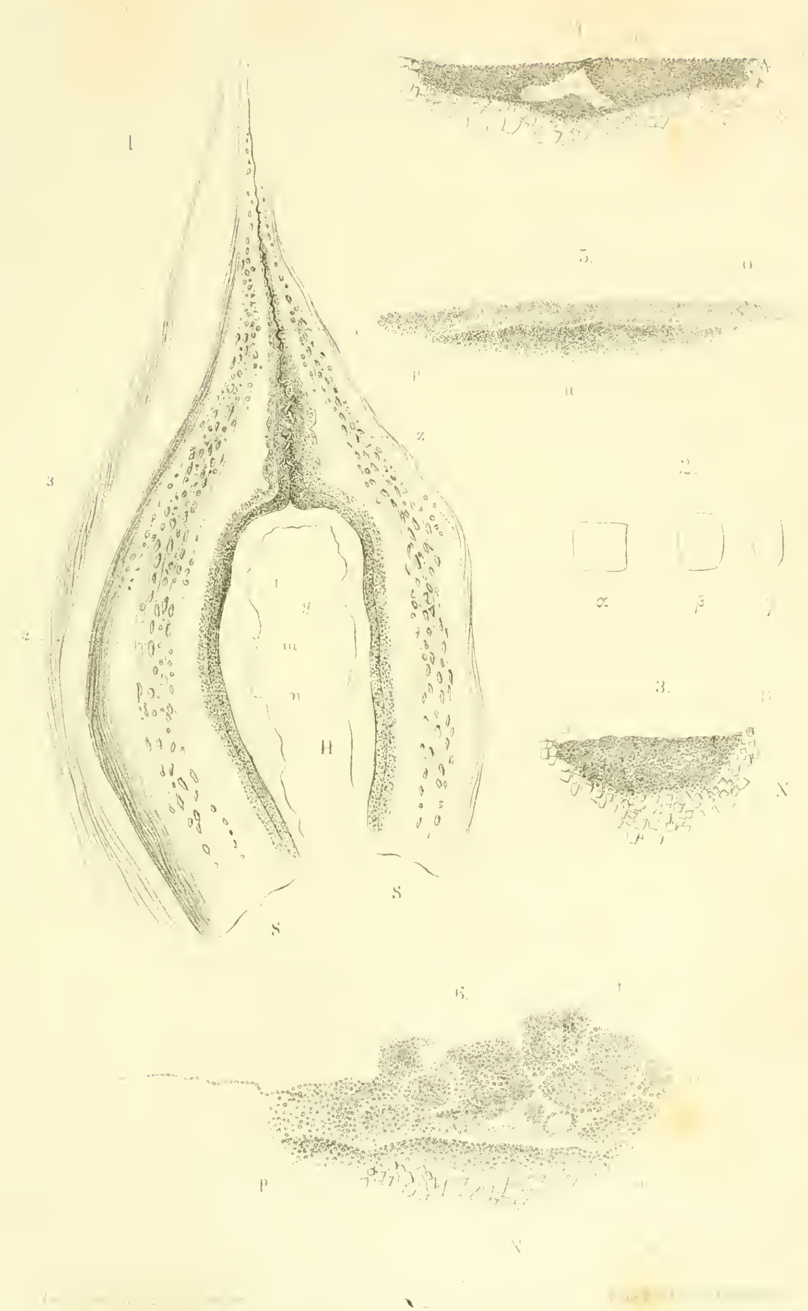
„ 2. α, β, γ, Dotterplättchen aus dem Nahrungsdotter.

„ 3. Der befruchtete Keim auf dem Durchschnitte.
B Bildungsdotter,
N Nahrungsdotterstücke, demselben anhaftend.

„ 4. Durchschnitt durch den flacher gewordenen Keim.
H Höhle des Keimbläschens,
B Bildungsdotter,
N Nahrungsdotter.

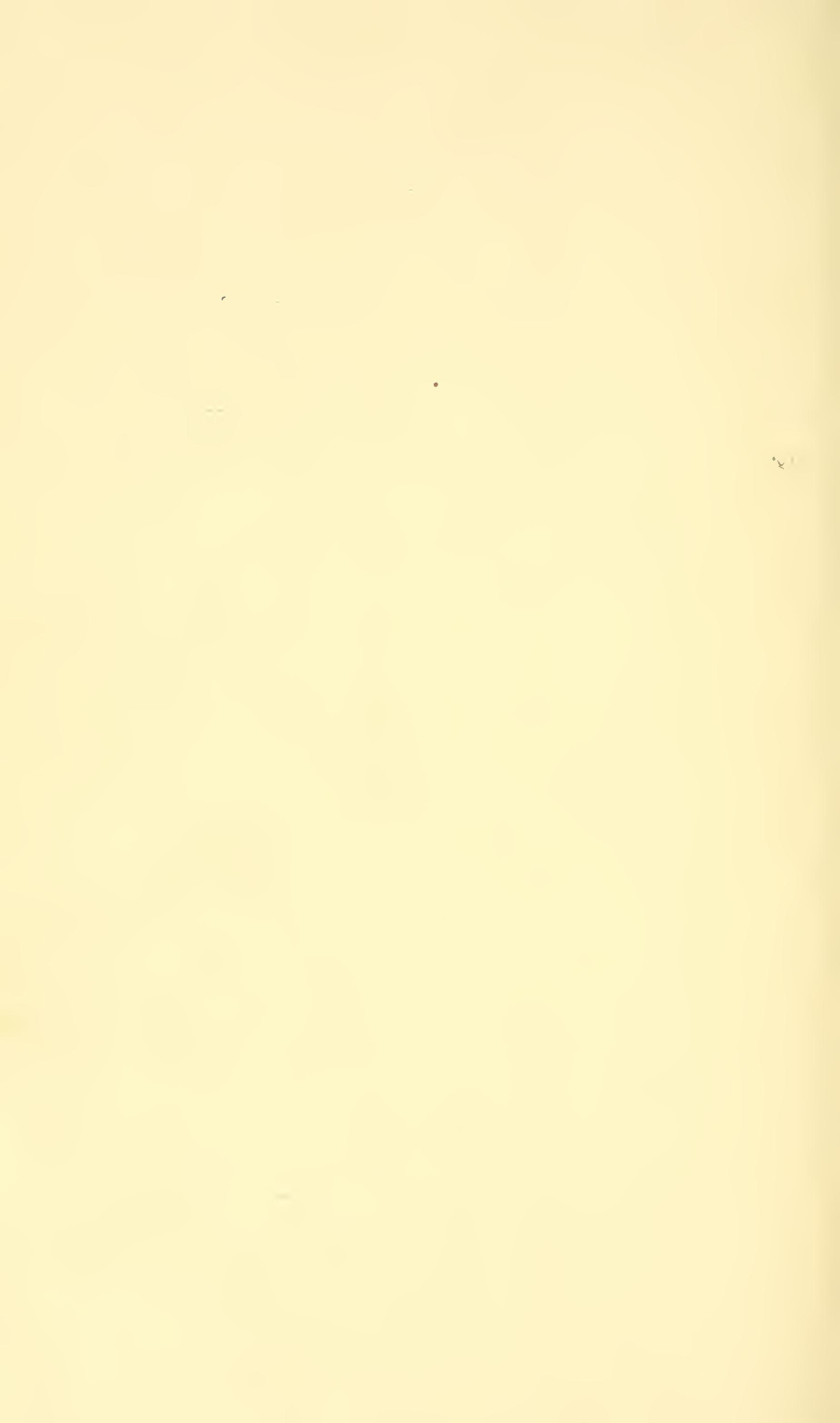
„ 5. Der Bildungsdotter auf dem Durchschnitte mit der Anlage der Furchungshöhle.
o Obere } Hälfte des Bildungsdotters,
u untere }
Sp zwischen beiden liegender Spalt als Anlage der Furchungshöhle.

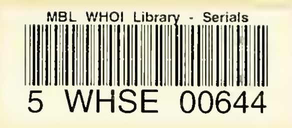
„ 6. Durchschnitt durch den gefurchten und verdickten Keim.
o Oberer } Theil des Bildungsdotters,
u unterer }
f Furchungskugel,
Sp Anlage der Furchungshöhle,
N (Stücke der) Plättchen des Nahrungsdotters.










MBL WHOI Library - Serials
5 WHSE 00644

